# ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF LANGSHEEN DE N49 VANAF DE DAMWEG (DAMMME) TOT AAN DE LEOPOLDVAART (MIDDELBURG-IN-VLAANDEREN) (PROVINCIE WEST-VLAANDEREN)

## ARCHEOLOGIENOTA

## PROGRAMMA VAN MAATREGELEN



**ABO Archeologische Rapporten 1309**

Rapport opgemaakt door: Irene Jansen, Chantal De Jaeger, Maarten Praet

ABO CONSULTANCY

Derbystraat 51

9051 Gent

Januari 2021

Dossiernr.: 28258R.01 (intern)

Projectode AOE: 2020F7 / 2020G245

# INHOUD


1 Inleiding ..... 5
1.1 Landschap en bodem ..... 5
1.2 Archeologische verwachting ..... 5
1.3 Samenvatting en potentieel tot kennisvermeerdering ..... 6
2 Gemotiveerd advies ..... 9
3 Uitgesteld traject ..... 11
4 Stap 1 – 3: Vooronderzoek met ingreep in de bodem in functie van steentijd artefactensites (verplicht) ..... 18
4.1 Fasering vooronderzoek ..... 18
4.2 Vooronderzoek met ingreep in de bodem ..... 20
5 Stap 3 – Vooronderzoek met ingreep in de bodem in functie van sporensites (optioneel) ..... 30
5.1 Onderzoeksvragen ..... 30
5.2 Methodologie en strategie ..... 32
5.3 Actoren ..... 34
5.4 Randvoorwaarden ..... 34
5.5 Eindcriteria ..... 35
6 Bewaring en deponering van vondsten ..... 36
7 Criteria voor het niet uitvoeren van de voorziene onderzoeksmethoden ..... 36
8 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code Goede Praktijk ..... 36
9 Risico's en maatregelen ..... 37
10 Noodnummers ..... 38
11 Bibliografie ..... 39

# LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Orthofoto (2019) met aanduiding van de zone voor verder archeologisch onderzoek (Geopunt 2021) ..... 10
Figuur 2: Advieskaart voor 22 verkennende archeologische boringen in zone 2 van het studiegebied (ABO nv 2021) ..... 22
Figuur 3: Advieskaart voor 112 verkennende archeologische boringen in zone 3 van het studiegebied (ABO nv 2021) ..... 23
Figuur 4: Orthofoto (2019) met aanduiding van de proefsleuven (indicatief) in zone 1 van het projectgebied ..... 32
Figuur 5: Orthofoto (2019) met aanduiding van de proefsleuven (indicatief) in zone 2 van het projectgebied ..... 33
Figuur 6: Orthofoto (2019) met aanduiding van de proefsleuven (indicatief) in zone 3 van het projectgebied ..... 33

# LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Overzicht voorgestelde onderzoeksstrategie in de voorgestelde volgorde van uitvoering. .....9
Tabel 5: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het verkennend booronderzoek..... 21
Tabel 6: Overzicht onderzoeksvragen verkennend booronderzoek..... 21
Tabel 7: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het waarderend booronderzoek..... 25
Tabel 8: Overzicht onderzoeksvragen waarderend booronderzoek ..... 25
Tabel 9: Overzicht onderzoeksvragen proefputtenonderzoek i.f.v. steentijdmateriaal ..... 28
Tabel 10: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van proefsleuvenonderzoek 30
Tabel 11: Overzicht onderzoeksvragen proefsleuvenonderzoek ..... 31
Tabel 12: Technische gegevens voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek..... 32
Tabel 13: Risico's en maatregelen. ..... 38
Tabel 14: Overzicht noodnummers. ..... 38

# DEEL 2 PROGRAMMA VAN MAATREGELEN

# 1 INLEIDING

Op basis van landschappelijke, archeologische en historische gegevens kan een inschatting gemaakt worden van de aard en ouderdom van eventuele archeologische vindplaatsen ter hoogte van het studiegebied.

## 1.1 LANDSCHAP EN BODEM

Natuurlijk-landschappelijk gezien bevindt het studiegebied zich in feite volledig in de Zandstreek. Echter, door de militaire inundaties op het einde van de 16e eeuw (Tachtigjarige Oorlog) ontstond de Verloren Kreek in het centrale gedeelte van het studiegebied. Erosie en sedimentatie vonden hier plaats ten gevolge van de geïnduceerde doorbraak van het Lapscheurse Gat (zijarm van het Zwin) in 1583, waaraan de kreek verbonden is. Aan de randen van de natte, gereduceerde geulgronden bevinden zich daarom poldergronden als afdekgronden z.P1/z.P3 bovenop de geërodeerde pleistocene dekzanden. Deze vormen de overgangsgronden naar de Polderstreek. Eventuele resten van paleobodems of veenlagen werd hier tijdens het landschappelijk booronderzoek niet geregistreerd. Deze jonge landschapsgenese, versterkt door de (sub)recente intensieve agrarische activiteiten en de oninteressante topografische ligging vormen de drie criteria waarop het advies tot vrijgave is gebaseerd voor het gebied rondom de Verloren Kreek. Het diepploegen heeft hier immers algemeen geleid hebben tot een sterke verstoring van de A-horizont, het opmengen van eventuele niet-geërodeerde of afgegraven restanten B-horizont en top van de C-horizont, voor zoverre de originele top hier niet grotendeels is weggeërodeerd tijdens de laat 16e eeuwse/vroeg 17e eeuwse overstromingen.

## 1.2 ARCHEOLOGISCHE VERWACHTING

De archeologische verwachting uit de inventarissen van het agentschap Onroerend Erfgoed, de CAI en de databank van de archeologie(nota's) geven aan dat er in de directe omgeving geen directe aanwijzingen zijn voor duidelijke archeologische indicatoren, maar dat lijkt vooral te wijten aan een gebrek aan archeologisch onderzoek. Dit laatste wordt zeker bevestigd als we kijken naar een iets grotere radius van enkele kilometer rondom het onderzoeksgebied. Dit breder inzicht gecombineerd met de landschappelijke ligging, maken de aanwezigheid van sporen van occupatie en menselijke activiteiten uit de Romeinse tijd en middeleeuwen binnen het studiegebied zeer aannemelijk.

**Steentijd**

Steentijd(artefacten)sites noch vondsten zijn in de (ruime) omgeving (nog) niet aangetroffen. Uit de landschappelijke boringen blijkt wel dat er nog een potentieel is om deze aan te treffen. Verder verkennend onderzoek zal hier meer licht op moeten laten schijnen.

**Metaaltijden**

Sites met materiaal uit de brons- en ijzertijd zijn in de ruime omgeving niet bekend, maar ook niet uitgesloten. Met luchtfotografie zijn enkele locaties aangeduid waar mogelijk de resten van een grafheuvel aanwezig zijn.

Ruim rond het studiegebied komen vondsten uit de Romeinse tijd verspreid zeker voor. De Romeinse weg van Aardenburg naar Oudenburg loopt waarschijnlijk door het noorden van het studiegebied (CAI ID

70837). Daarbij moet niet vergeten worden dat Aardenburg (NL) op slechts 3,5km ten oosten van het studiegebied ligt. In deze plaats zijn de resten aangetroffen van een Romeins *castellum*. Een Romeins *castellum* is daarnaast ook nog bekend op bijna 3km ten zuiden van het studiegebied bij CAI ID 32406. Hier zijn ook enkele lithische artefacten aangetroffen, maar deze bevonden zich niet in situ.

**Middeleeuwen**

Binnen het studiegebied heeft zich op basis van de Ferrariskaart een site met walgracht bevonden (ID159454). Ten westen van het studiegebied zijn diverse sites met walgracht aangemerkt. In de CAI zijn meeste waarnemingen rondom het studiegebied van middeleeuwse oorsprong. Hierbij dient te worden vermeld dat in de nabije omgeving enkele interessante middeleeuwse centra zijn, zoals Middelburg-in-Vlaanderen en het Hof van Soentendaele).

In Middelburg-in-Vlaanderen, drie kilometer ten oosten van het studiegebied zijn enkele grote opgravingen geweest. Deze plaats is in de 15e eeuw vanuit een landbouwuitbating uitgebouwd door Pieter Bladelin met als doel hier een stad te stichten (CAI ID 218015, ID 216567). Ten zuiden van het studiegebied bevindt zich het Hof van Soetendaele (ID 39382), een abdijhoeve die zeker vanaf de 13e eeuw in gebruik was. Binnen dit complex zijn bij opgravingen verdedigingsstructuren uit de vroege middeleeuwen aangetroffen.

**Nieuwe tijd tot WO II**

Binnen een straal van 1000m bevinden zich diverse meldingen van bouwkundig erfgoed (figuur 40). Op exact 1000m ten oosten van het studiegebied is daarnaast een beschermde archeologische site aangeduid, eveneens weergegeven als vastgestelde archeologische zone. Binnen deze zone vallen eveneens diverse bouwkundig erfgoed elementen. Het gaat om de kasteelsite en dorpskern van Middelburg (beschermde archeologische site ID 10396).

Rond het studiegebied bevinden zich diverse elementen van het bouwkundig geheel de *Hollandstellung* (ID 127073).

Buiten de aanleg van deze weg komt de situatie binnen het studiegebied echter nog grotendeels overeen met de situatie op de historische kaarten. Zelfs de perceelsindeling komt nog deels overeen met de indeling op de Poppkaart. In het zuiden is er opnieuw sprake van bebouwing binnen het studiegebied, maar dit ligt westelijker dan op de historische kaarten en betreft vermoedelijk een nieuw gebouw langs de N49. Er is algemeen meer bebouwing binnen het studiegebied, voornamelijk langs de dwarswegen op de N49 en in het meest noordelijk deel van het studiegebied.

Na 1971 verandert er binnen het studiegebied niet veel meer (figuur 50; figuur 51). Op de orthofotomozaiek 1979-1990 blijkt er een extra rijbaan aangelegd aan de N49. Daarnaast is er vanaf dan aan de noordzijde tegen het studiegebied een grote waterpartij aangelegd. De bebouwing in Den Hoorn neemt toe en ook Maldegem breidt uit met extra bebouwing richting het studiegebied. Binnen en rond het studiegebied verandert er verder niks.

## 1.3 SAMENVATTING EN POTENTIEEL TOT KENNISVERMEERDERING

Het studiegebied betreft een lijntracé over de N49 tussen Damme en Maldegem, vanaf de Damweg tot ca. 150m ten noorden van het Leopoldkanaal. De oversteekplaatsen aan de Damweg, Hoornstraat en Waterpolder tussen Hoorne (deelgemeente Damme) en Middelburg-in-Vlaanderen (deelgemeente van Maldegem) worden veiliger gemaakt door middel van bruggen of ondertunneling. De weg wordt eveneens volledig vernieuwd. De totale oppervlakte van het studiegebied is ca. 176.365m² over een

lengte van ca. 1,5km. Voor de details van de werkzaamheden evenals de impact hiervan op potentiële archeologisch relevante lagen wordt verwezen naar hfdst. 2.2 van het Verslag van Resultaten.

De landschappelijke boringen in het studiegebied hebben aangetoond dat de graad van bewaring van de oorspronkelijke bodemhorizonten lokaal **zeer wisselend** is. Hierbij is er **geen duidelijk ruimtelijk patroon** of clustering te onderscheiden, noch wat betreft de bodemtypes, noch wat betreft de topografische ligging. Er is wel sprake van een **iets betere bewaring** in het **zuidelijk** gedeelte, wellicht door de lokaal minder intense agrarische activiteit in combinatie met een dikker A-horizont.

Bij ongeveer **30% van de boorprofielen** is een (afgetopte) B-horizontontwikkeling vastgesteld, soms slechts herkenbaar in een AB-horizont of een BC-horizont. In **amper 10%** van de boringen leek de B-horizont intact bewaard. Elders heeft het diepploegen en voorheen vermoedelijk ook het afgraven van de B-horizont in de podzolbodems (veen/turf?) geleid tot de vernietiging van deze archeologisch gezien belangrijke informatielaag. De diepte van de onderliggende C-horizont is ook **sterk wisselend**: enerzijds speelt het paleoreliëf hier een rol (lage pleistocene stuifzandruggen en laat-holocene erosieprocessen na de dijkdoorbraken), anderzijds heeft de mens ook ingrijpende impact gehad (voornamelijk via diepploegen) op de bewaring van de top van de C-horizont waar deze ondiep voorkomt. Op 2 boorlocaties zijn de vermoedens van een **archeologisch spoor** groot (boring 39 en 55): het ene profiel wijst op een walgrachtopvulling (boring 39) en het andere (boring 55) toont een donker grijsbruine afzetting onder de B-horizont en boven de top van de C-horizont waar mogelijk nog een topje paleobodem bewaard is gebleven.

Het bovenste deel van de bodem is echter op de meeste boorlocaties volledig opgenomen in de bouwvoor. Daar de top van de C-horizont op meerdere plaatsen op een diepte van slechts 35 à 50 cm is waargenomen, is de kans groot dat deze is afgetopt door het **diepploegen**. Hiervan getuigt de brokkelige AC-horizont in sommige profielen en de aanwezigheid van C-materiaal nabij de top op sommige akkers. Steentijdartefactensites kenmerken zich door een vondstspreiding van vuurstenen werktuigen of afval van de productie ervan, achtergelaten op het toenmalig loopvlak. De archeologische informatiewaarde van dergelijke vindplaatsen is erg afhankelijk van de intacte bewaring van de vondstlagen. Wanneer de vondstspreiding door ploegen verstoord werd, verdwijnt ook de informatiewaarde over de interne structuur van de vindplaatsen. De afwezigheid van een intacte paleobodem op deze plaatsen binnen het studiegebied toont aan dat een intacte bewaring van een eventuele steentijdartefactensite verstoord, zoniet verdwenen is. Echter, waar de B-horizont deels of volledig bewaard is gebleven, valt de aanwezigheid van **steentijdrelicten** niet uit te sluiten, zeker niet op plaatsen waar de originele top van het pleistocene dekzand hoger zit of dus een paleoreliëf van stuifzandduinen (microruggen) in het landschap bewaard is gebleven. Het landschappelijk booronderzoek heeft kunnen bevestigen dat dit paleoreliëf zich nog steeds uit in de huidige topografie. Om die redenen wordt **archeologisch verkennend booronderzoek (216 boringen)** geadviseerd in de **volledige zone zuid (verminderd met beboste zones en verharde/reeds verstoorde terreinen)**, aangevuld met enkele verkennende boringen rond **boorlocatie 118 t.e.m.122 in zone noord** (22 boringen) van het studiegebied gelegen in een gelijkaardige landschappelijke context. De kans op het aantreffen van een steentijdartefactensite wordt daarentegen zeer laag ingeschat en de kans op kennisvermeerdering als nihil in het laagelegen gebied tussen de Verloren Kreek en de Waterpolder omwille van de sterke verstoring van de oorspronkelijke bodem enerzijds (deels door erosie bij de militaire inundaties, deels door vermenging bij diepploegen, maar wellicht ook deels door afgravingen omwille van de mogelijke veenlagen in dit laaggelegen gebied). Daarom wordt hier geen archeologisch verkennend booronderzoek voorgesteld.

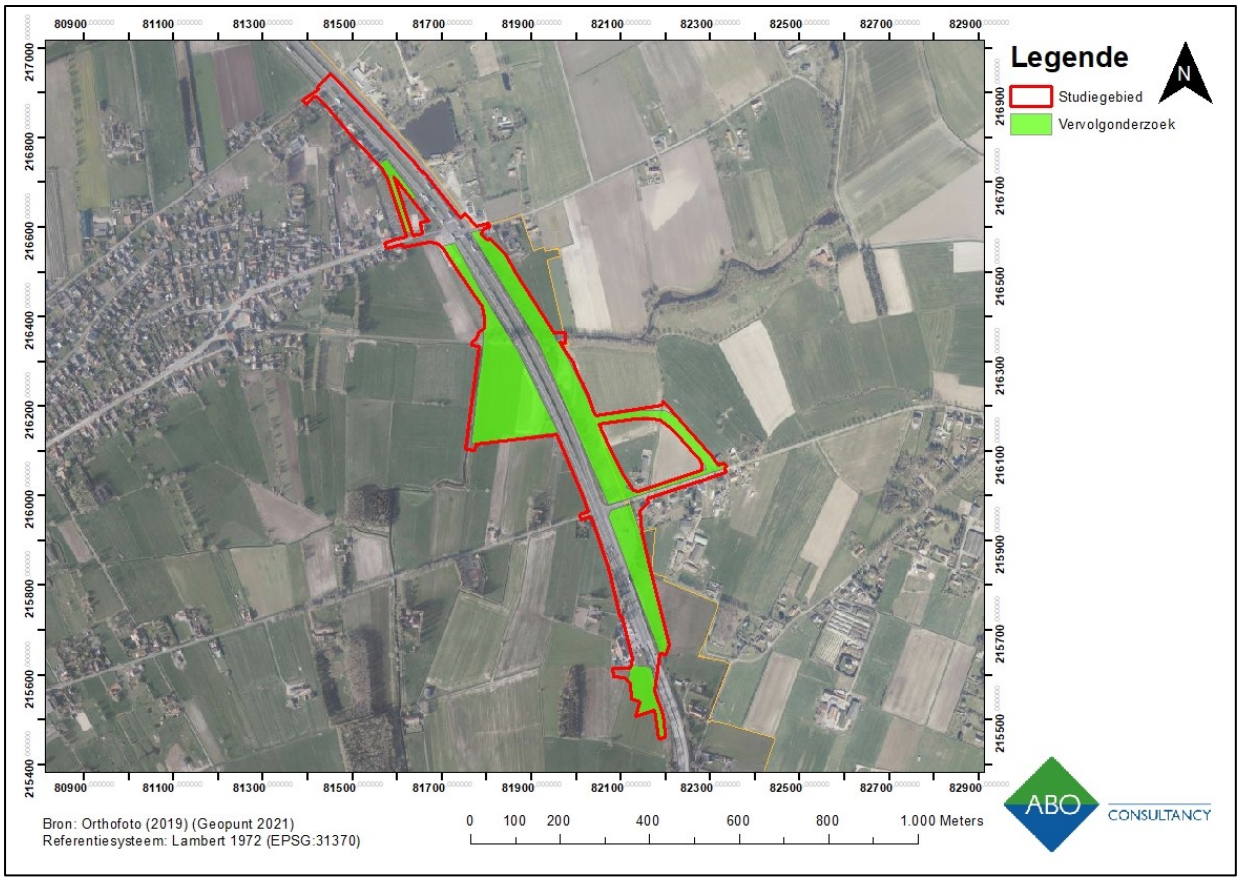
Sporensites uit latere archeologische perioden kunnen zich nog onder de ploeglaag manifesteren waar de top van de C-horizont niet is verstoord. Een proefsleuvenonderzoek zou de aan- of afwezigheid hiervan aan kunnen tonen.

# 2 GEMOTIVEERD ADVIES

Op basis van het Verslag van Resultaten wordt geoordeeld dat er voor een deel van het onderzoeksgebied de kans op het aantreffen van resten uit de steentijd, Romeinse periode, middeleeuwen, nieuwste tijd reeël is. Op basis van de archeologische resten die voor deze perioden worden verwacht, wordt er geopteerd voor een onderzoekstraject dat zal bestaan uit de volgende stappen:

| Stap | Onderzoeksmethode | Argumentatie |
|---|---|---|
| 1 | Landschappelijk booronderzoek (**verplicht**) | Bijkomend landschappelijk booronderzoek ter hoogte van de nog niet onderzochte zones gezien de huidige landschappelijke boringen hierover onvoldoende uitsluitsel bieden. |
| 1 | Verkennend booronderzoek (**verplicht**) | Indien uit het landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat de bodemopbouw goed bewaard is en het potentieel op steentijd reëel is, moet een verkennend booronderzoek geëvalueerd worden. Dit is het geval voor welbepaalde zones (zie hfst. 5). |
| 2 | Waarderend booronderzoek (**optioneel**) | Indien uit het verkennend booronderzoek blijkt dat er relevante prehistorische resten aanwezig zijn, moet een waarderend booronderzoek geëvalueerd worden. |
| 3 | Proefputten in functie van steentijd artefactensites (**optioneel**) | Na het waarderend booronderzoek kunnen proefputten in functie van steentijd artefactensites geëvalueerd worden. Dit door op basis van een beperkt maar statistisch representatief deel van het terrein op te graven om zo uitspraken te doen over de archeologische waarde van het gehele terrein. |
| 4 | Proefsleuvenonderzoek (**verplicht**) | Indien uit het landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat de bodemopbouw bewaard is met een intacte B- en/of C-horizont moet proefsleuvenonderzoek geëvalueerd worden. |

Tabel 1: Overzicht voorgestelde onderzoeksstrategie in de voorgestelde volgorde van uitvoering.




**Figuur 1: Orthofoto (2019) met aanduiding van de zone voor verder archeologisch onderzoek (Geopunt 2021)**

# 3 UITGESTELD TRAJECT

Er wordt voorgesteld om het onderstaande vooronderzoek uit te voeren in uitgesteld traject (art. 5.4.5 Onroerend Erfgoeddecreet, art. 5.1.2 CGP). Er wordt geoordeeld dat het uitvoeren van archeologisch vooronderzoek thans onmogelijk is omdat nog niet alle terreinen in eigendom zijn van de initiatiefnemer. Bovendien dient de zone ter hoogte van het bufferbekken nog geëvalueerd te worden door middel van bijkomende landschappelijke boringen.

# 4 STAP 1: VOORONDERZOEK ZONDER INGREEP IN DE BODEM IN DE VORM VAN LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK

Binnen het kader van de archeologienota werd reeds een landschappelijk booronderzoek uitgevoerd in bepaalde delen van het studiegebied. Echter, het landschappelijk booronderzoek kon niet op alle locaties van het studiegebied worden uitgevoerd. Om deze reden wordt het overige deel van de landschappelijke boringen uitgevoerd via het uitgestelde traject om zo afdoende resultaten te behalen voor het volledige studiegebied.

## 4.1 ONDERZOEKSVRAGEN

Voor het bepalen van de strategie in de volgende stappen van het onderzoekstraject moet vooreerst een wetenschappelijk onderbouwd antwoord gegeven worden op de volgende onderzoeksvragen. Een overzicht:

| Hoofdvraag | Antwoord | Bijvra(a)g(en) |
|---|---|---|
| 1. Komt de aardkundige opbouw overeen met de bestaande en ontsloten gegevens? | Ja | a. Welke lithologische karakteristieken (o.a. textuur, kleur, bijmenging, watertafel, vochtigheid en overgangen) kunnen worden waargenomen?<br>b. Welke horizonten kunnen worden waargenomen?<br>c. Zijn er ontbrekende horizonten? Hoe kan dit verklaard worden?<br>d. Wat zeggen de sedimenten over de waterhuishouding?<br>e. Zijn er één of meerdere begraven bodems aanwezig?<br>f. Zijn er indicaties voor erosie? |
| | Nee | a. Welke lithologische karakteristieken (o.a. textuur, bijmenging, kleur, watertafel, vochtigheid en overgangen) kunnen worden waargenomen?<br>b. Welke horizonten kunnen worden waargenomen?<br>c. Zijn er ontbrekende horizonten? Hoe kan dit verklaard worden?<br>d. Wat zeggen de sedimenten over de waterhuishouding?<br>e. Zijn er één of meerdere begraven bodems aanwezig?<br>f. Zijn er indicaties voor erosie?<br>g. Wat is de omvang van deze anomalie?<br>h. Is de anomalie natuurlijk of antropogeen?<br>i. Welke processen hebben deze anomalie veroorzaakt? |

| Hoofdvraag | Antwoord | Bijvra(a)g(en) |
|---|---|---|
| | | j. Zou deze anomalie een afwezigheid van archeologische resten kunnen veroorzaken? |
| 2. Wat is de ruimtelijke variatie in lithostratigrafische opbouw? | | |
| 3. Wat is de genese en ouderdom van de aardkundige eenheden? | | |

Tabel 2: Overzicht onderzoeksvragen landschappelijk bodemonderzoek.

## 4.2 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

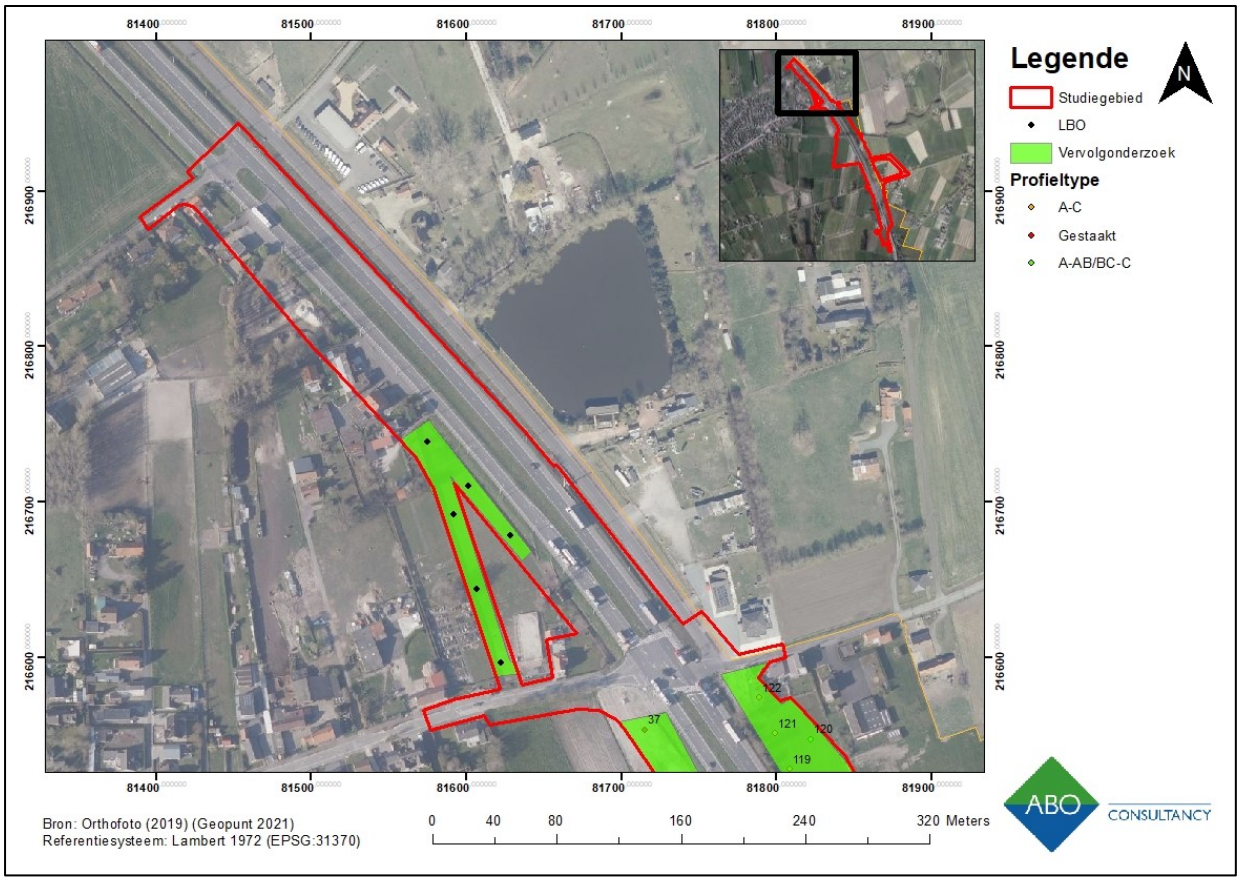
### 1.2.1. Landschappelijke boringen

In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen worden manuele boringen voorgeschreven uit te voeren met een edelmanboor (ø 7 centimeter)] in een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van 30 meter bij 30 meter – d.i. 30 meter tussen de boringen binnen één raai en 30 meter tussen de raaien. Dit grid werd bepaald als aanvulling op de reeds uitgevoerde landschappelijke boringen om zo een terreindekkend overzicht te krijgen. Binnen zone 1 bedraagt de tussenafstand tussen de boringen 50m. De erkend archeoloog en aardwetenschapper stellen dat deze tussenafstand volstaat om een terreindekkend overzicht te verkrijgen binnen deze zone.

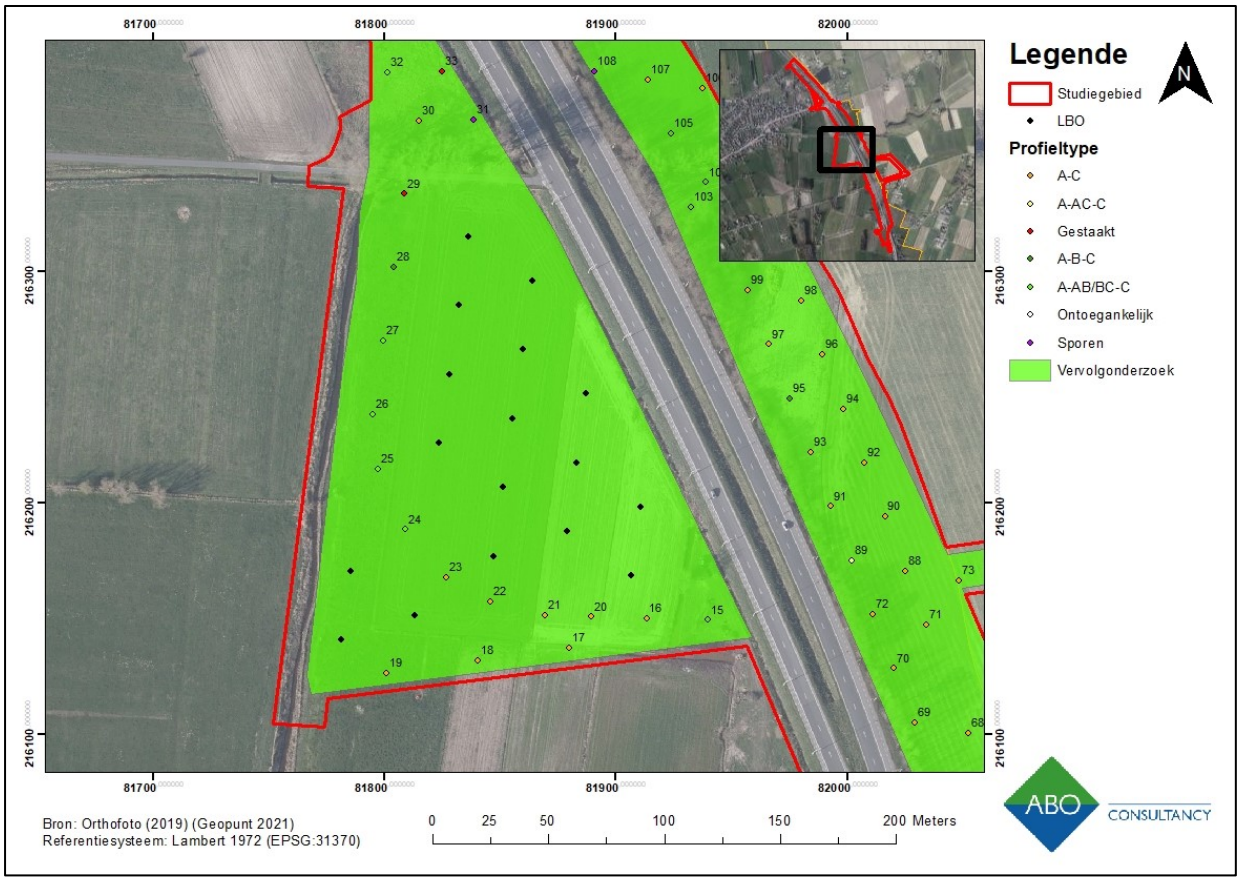
- De lokalisering en hoogtebepaling van de boorpunten gebeurt conform CGP 7.3.2.2°.
- De beschrijving en verwerking van de profielen gebeurt conform CGP 6.11.8 en CGP 7.3.3.5°
- De documentatie, verwerking, interpretatie en waardering van eventuele vondsten gebeurt conform CGP 11.3.2 en 12.5.4.
- Er is geen staalname voor natuurwetenschappelijk materiaal in functie van paleo-ecologische of ecologisch-archeologische interpretaties verplicht (CGP 9.5.1.).

| Zone | Tussenafstand / Grid (m) | Boordiameter (cm) | Aantal |
|---|---|---|---|
| 1 | 50 | 7 | 6 |
| 2 | 30 x 30 | 7 | 17 |

Tabel 3: Technische gegevens voor het voorgestelde landschappelijk booronderzoek.




Figuur 2: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2019) met aanduiding van de boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek.




**Figuur 3: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2019) met aanduiding van de boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek in zone 2. De genummerde boringen werden reeds uitgevoerd.**

## 4.3 ACTOREN

Elk veldteam bestaat minstens uit een (assistent-)aardwetenschapper met ervaring inzake de bodem- en sedimenttypes eigen aan de verwachte ondergrond van het onderzoeksgebied, namelijk zandbodems (CGP 7.3.2. en CGP 10.2.1.).

## 4.4 RANDVOORWAARDEN

[De [boringen/profielputten] worden uitgevoerd voor de sloop van de bestaande structuren/het opbreken van het wegtracé/het verwijderen van de verharding. Er dient geen begeleiding van een erkend archeoloog te zijn. Deze begeleiding zal enkel van toepassing zijn in het geval dat bijkomend vooronderzoek nodig wordt bevonden.]

[De [boringen/profielputten] worden uitgevoerd na de sloop van de bestaande structuren/het opbreken van het wegtracé/het verwijderen van de verharding. De structuren mogen zonder archeologische begeleiding tot op het maaiveld worden verwijderd. Daarna worden deze activiteiten onder begeleiding van een erkend archeoloog uitgevoerd om schade aan eventuele archeologische resten te vermijden. Tijdens het daaropvolgende onderzoek wordt de gaafheid van de archeologische niveau geëvalueerd.]

In het geval dat een onverwachts gezondheids- of veiligheidsrisico optreedt, wordt het onderzoek niet uitgevoerd.

## 4.5 EINDCRITERIA

Het landschappelijk bodemonderzoek wordt als succesvol beschouwd als alle aardkundige entiteiten op een wetenschappelijke verantwoorde wijze onderzocht werden, wetenschappelijk onderbouwde antwoorden kunnen worden geformuleerd op de onderzoeksvragen, afdoende uitspraken kunnen worden geformuleerd in verband met het vervolg van het onderzoekstraject en een rapport kan worden opgeleverd.

a) Als het landschappelijk bodemonderzoek bewijs levert voor een bodemopbouw met **minstens een A-B-C-sequentie en/of voor begraven bodemrelicten**, wordt bijkomend vooronderzoek aanbevolen in de vorm van **verkennend archeologisch booronderzoek** dat eventueel wordt aangevuld met een waarderend archeologisch booronderzoek en/of proefputten in functie van steentijdpotentieel. Naderhand wordt nog een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd om het grondsporenbestand uit latere periodes te evalueren.

b) Als het landschappelijk bodemonderzoek bewijs levert voor een bodemopbouw met **minstens** een **heterogene toplaag (Ap)** op een **intacte C en** de **afwezigheid** van **begraven bodemrelicten** wordt een **proefsleuvenonderzoek** geadviseerd om sporensites uit latere archeologische periodes te evalueren.

c) Indien het landschappelijk bodemonderzoek aangeeft dat **(delen van) het onderzoeksgebied diepgaand verstoord zijn** (vb. afgetopte C-horizont) en alle aardkundige eenheden interessant voor archeologische resten derhalve ontbreken, wordt voor (deze delen van) het perceel geen bijkomend vooronderzoek aanbevolen en volgt een **vrijgave** voor (deze zones van) het perceel.

# 5 STAP 2: VOORONDERZOEK MET INGREEP IN DE BODEM IN FUNCTIE VAN STEENTIJD ARTEFACTENSITES (VERPLICHT)

Het bureauonderzoek kon geen eenduidige aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden aantonen ter hoogte van het onderzoeksgebied. Uit het Verslag van Resultaten blijkt bovendien de mogelijke aanwezigheid van goed bewaarde bodems in enkele zones. Een goede bodembewaring vergroot de kans op een goede bewaring van de site, indien deze aanwezig is. Uit de reeds uitgevoerde landschappelijke boringen blijkt dat er nog een gunstige bewaringstoestand van de bodem is in welbepaalde zones waarbij de kans op het aantreffen van steentijdresten reëel is. **Indien uit het bijkomende landschappelijk booronderzoek (stap 1) blijkt dat er binnen deze zones eveneens een steentijdpotentieel aanwezig is, kan de erkend archeoloog mits motivatie een verkennend booronderzoek in deze zone adviseren.**

Met uitzondering van het neolithicum, worden resten uit de steentijd nagenoeg zonder uitzondering aangetroffen in de vorm van artefactensites. De desbetreffende actoren onderhielden een mobiel jager-verzamelaarsbestaan, waardoor de kampplaatsen van deze gemeenschappen ruimtelijk erg beperkt zijn. Binnen de vondstconcentraties doen zich daarenboven sterke densiteitsverschillen voor. Verder zijn ca. 90% van de artefacten kleiner dan 1 centimeter en zijn sporen zeer zeldzaam. Een machinaal vooronderzoek in de vorm van proefsleuven is dan ook ongeschikt als methode in functie van het ontdekken en evalueren van steentijdvindplaatsen[1].

## 5.1 FASERING VOORONDERZOEK

Zoals hierboven verduidelijkt, zijn archeologische resten van mobiele artefactensites veel sterker vertegenwoordigd in de vorm van vondsten dan sporen. Daarenboven zijn de vondstconcentraties vaak beperkt in hun omvang en is de overgrote meerderheid van de archeologische indicatoren erg klein. Het lokaliseren, identificeren en waarderen van zulke sites vereist dan ook een specifieke en gefaseerde methodologie. De resultaten van elke fase van het vooronderzoek dienen geëvalueerd te worden om op basis daarvan de volgende fase te bepalen en te specifiëren.

Om de fasen van het onderzoek methodologisch uit te werken, dient uit een reeks technieken gekozen te worden ten aanzien van de specifieke vraagstelling in de specifieke context van het te onderzoeken terrein. De geselecteerde techniek dient per fase zo doeltreffend en efficiënt mogelijk te zijn. Zo dient in het proces van de bepaling van de methodologie betreffende het vooronderzoek met ingreep in de bodem in functie van steentijd artefactensites allereerst rekening te worden gehouden met de kenmerken van het te onderzoeken terrein. Er is namelijk een sterke regionale diversiteit binnen Vlaanderen omtrent steentijdvindplaatsen betreffende het voorkomen, de aard, de context en de bewaring van de steentijd artefactensite. Het landschap is hierin mede bepalend.[2]

Het verder vooronderzoek in functie van steentijd artefactensites kan worden uitgevoerd door middel van twee verschillende methoden die hieronder verder worden besproken:

- booronderzoek,

[1] Met uitzondering van neolithische sites, hiervoor is proefsleuven als vooronderzoek de meest aangewezen methode.
[2] Van Gils en Meylemans, 2017.

- proefputten.

Voorgaande informatie in acht nemend, wordt voor het vooronderzoek in functie van steentijd artefactensites op dit specifieke terrein gekozen voor een onderzoek in de vorm van een verkennend archeologisch booronderzoek. Aan de hand van een verkennend archeologisch booronderzoek kan een eerste inschatting gemaakt worden met betrekking tot de aan- of afwezigheid van artefactensites[3] ter hoogte van het onderzoeksgebied. Op basis van de resultaten van dit booronderzoek wordt de vervolgstrategie bepaald:

- Bij het **aantreffen van (een) indicator(en)[4] voor steentijdsites** binnen het verkennend archeologisch booronderzoek volgt bijkomend vooronderzoek in de vorm van een waarderend archeologisch booronderzoek en/of proefputten in functie van steentijdsites.
- Bij het **uitblijven van (een) indicator(en) voor steentijdsites** volgt een proefsleuvenonderzoek. Een archeologisch booronderzoek kan immers geen sporensites in kaart brengen en bijgevolg nooit afdoende uitspraken doen over hun aan- of afwezigheid.

Alle vormen van vooronderzoek in functie van steentijd artefactensites dienen plaats te vinden voor eventueel vooronderzoek in functie van sporensites. Na elke fase van het vooronderzoek dienen de resultaten geëvalueerd te worden ten aanzien van het bepalen en specifiëren van de eventuele volgende fase.

[3] Voornamelijk maar niet exclusief steentijdsites.
[4] Zie verder. Een archeologische indicator kan zowel een lithisch artefact als handgevormd aardewerk zijn, al dan niet in combinatie met een ecofact ((verbrand) bot, (verkoolde) hazelnootdoppen of graan en evt. verbrande leem, houtskool of onverbrand botmateriaal).

## 5.2 VOORONDERZOEK MET INGREEP IN DE BODEM

Zowel het verkennend archeologisch en waarderend archeologisch booronderzoek als de proefputten zijn *sampling*-technieken. Een booronderzoek biedt een relatief kleine steekproef en kan hierdoor dus ook relatief weinig vondsten opleveren. Deze onderzoeksmethode is vooral geschikt in vertrouwde contexten en contexten met een hoge vondstdensiteit. Het is een relatief snelle en efficiënte methode om steentijd artefactensites te lokaliseren en om hieraan voor zover mogelijk een eerste (voorlopig) waardeoordeel toe te kennen.[2]

Het booronderzoek kan mogelijk een beter beeld geven van de:[2]

- aanwezigheid site/concentratie,
- bewaringstoestand,
- lokalisatie (punt)concentratie,
- begrenzing site.

Proefputten bieden een groter monster met mogelijk meer vondsten en zo ook mogelijk meer diagnostische artefacten. Deze onderzoeksmethode is effectiever bij sites met een lage vondstdensiteit. Daarenboven bieden proefputten als voordeel dat ze meer en duidelijkere profielen opleveren. Dit is effectiever bij ongekende of complexe contexten. Daarentegen betekent de grotere omvang van deze bodembemonstering ook een grotere verstoringsgraad en een hogere kostprijs.[2]

Het proefputtenonderzoek kan mogelijk een beter beeld geven van de: [2]

- lokalisatie concentratie,
- begrenzing concentratie,
- bewaringstoestand,
- vondstdensiteit,
- (voorlopige) datering.

### 5.2.1 VERKENNEND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK

Het doel van het verkennend archeologisch booronderzoek is het opsporen van archeologische sites door middel van boringen. Daarnaast kunnen de verkennende archeologische boringen lokaal ook dienen ter nazicht van de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap (CGP 8.4).

Door middel van het verkennend archeologisch booronderzoek worden steentijd artefactensites opgespoord door het inzamelen van sedimenten per aardkundige eenheid of antropogene laag. Daarenboven bieden de verkennend archeologische boringen natuurgetrouwe doorsnedes van de aanwezige aardkundige eenheden of antropogene lagen. De boringen dienen uitgevoerd te worden opdat de resultaten hiervan tot conclusies kunnen leiden die gelden voor het gehele terrein (CGP 8.4).

| Mogelijk? | Nuttig? | Schadelijk? | Noodzakelijk? |
|---|---|---|---|
| Ja | Enkel indien het landschappelijk booronderzoek hier aanleiding toe geeft. | Boringen hebben een beperkte impact op het bodemarchief. | Wanneer de resultaten van het landschappelijk booronderzoek hier aanleiding toe geven zal deze methode toegepast worden om archeologische (artefacten)sites op te sporen. |

Tabel 4: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het verkennend booronderzoek

#### 5.2.1.1 *ONDERZOEKSVRAGEN*

Voor zover mogelijk en ter bepaling van het eventuele vervolg van het vooronderzoek, alsook de specifieke methodologie hiervan, dient een wetenschappelijk onderbouwd antwoord te worden gegeven op de volgende onderzoeksvragen:

| Onderzoeksvragen |
|---|
| 1. Zijn er artefacten aanwezig? |
| 2. Wat is de aard van deze artefacten? |
| 3. Is het mogelijk een eerste (voorlopige) datering te bieden? |
| 4. Wat is de ruimtelijke spreiding van deze artefacten (horizontaal en verticaal)? |
| 5. Zijn er patronen te herkennen in de ruimtelijke spreiding van de positieve boringen? Duiden deze mogelijk op concentraties? |
| 6. Kunnen eerder bekomen aardkundige gegevens worden aangevuld, verfijnd of bijgesteld? |
| 7. Wat zegt de landschappelijke situatie van de artefacten m.b.t. het reliëf, het bodemtype, de geologische eenheid en de hydrologie over het landgebruik vanuit een synchroon en diachroon perspectief? |
| 8. Zijn er andere (antropogene) indicatoren4 van een steentijdsite aanwezig? |
| 9. Kan er een eerste (voorlopige) inschatting worden gemaakt van de bewaringsgraad van de site / concentraties? |
| 10. Worden de vindplaatsen bedreigd door de geplande werkzaamheden en/of is er mogelijkheid tot behoud *in situ?* Zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen? Indien dit niet mogelijk is: welk vervolgonderzoek dient te worden uitgevoerd? |

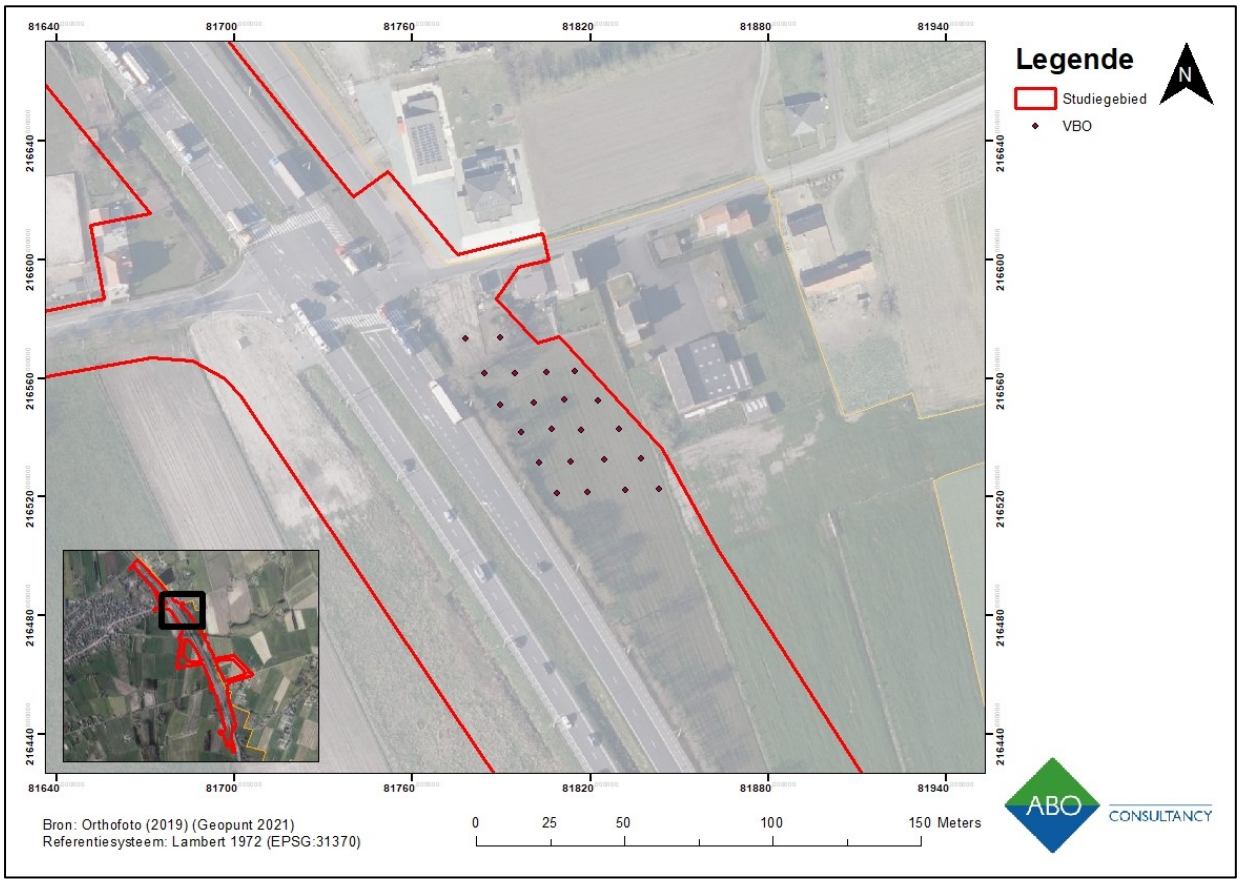
Tabel 5: Overzicht onderzoeksvragen verkennend booronderzoek

#### 5.2.1.2 *METHODOLOGIE EN STRATEGIE*

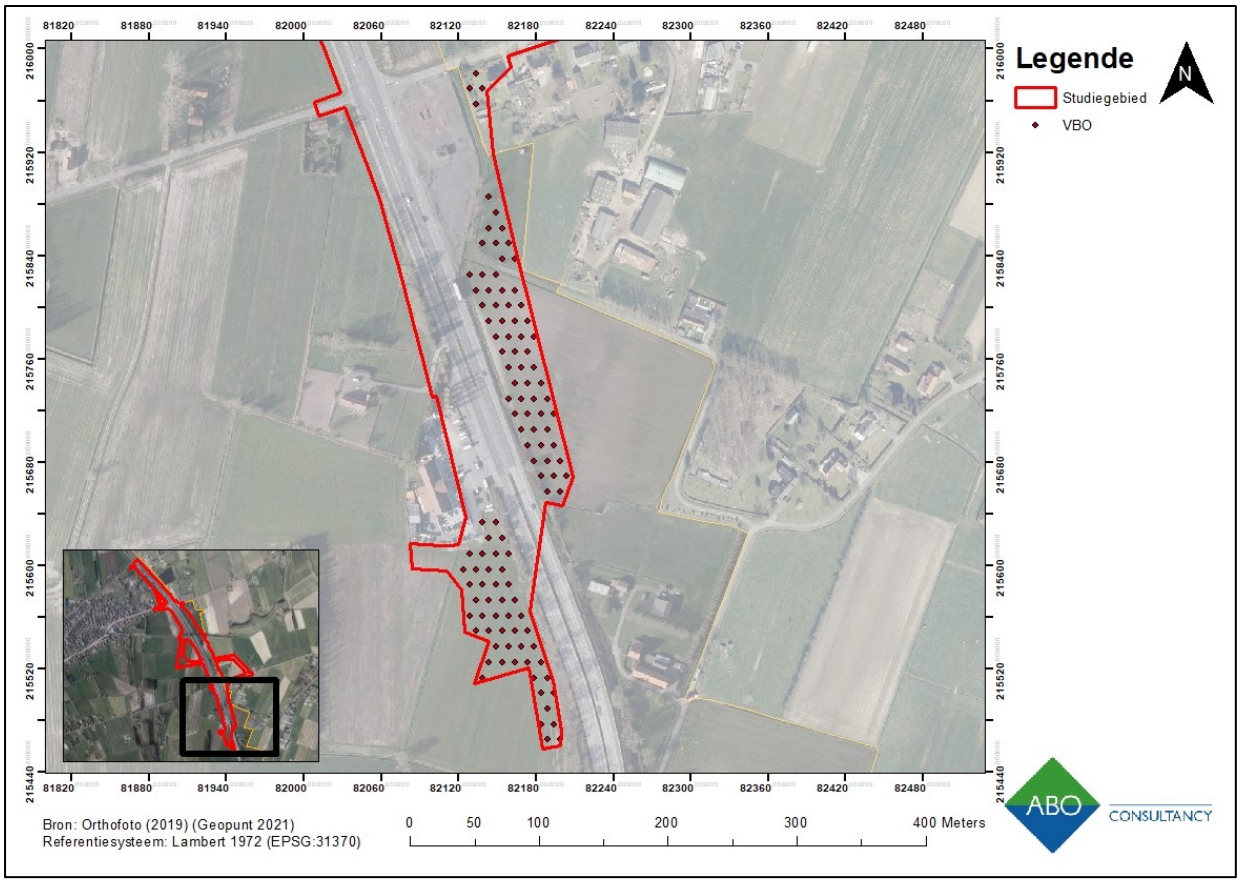
In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen worden manuele boringen voorgeschreven, uit te voeren met een edelmanboor met een diameter van minstens 10 centimeter. Het grid, de plaatsing van het grid en de resolutie van de verkennend archeologische boringen worden bepaald op basis van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek en ten aanzien van het op wetenschappelijk relevante wijze kunnen beantwoorden van de onderzoeksvragen. Specifiek voor dit projectgebied dienen, voor het bepalen van de meest geschikte strategie voor vervolgonderzoek, de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek afgewacht te worden. Als minimum wordt een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van 12 meter bij 10 meter gebruikt, conform CGP 8.4. De veldwerkleider kan van dit grid afwijken mits gegronde verantwoording hiervan in de rapportage. De boringen moeten hoe dan ook zo geplaatst worden opdat de resultaten hiervan tot conclusies kunnen leiden die gelden voor het gehele terrein.

Er dienen volledige boorprofielen te worden bekomen, waarbij de representatieve aardkundige eenheden of antropogene laag/lagen en indien potentieel interessant ook de bouwvoor ingezameld zal worden (CGP 8.4). Waar de natuurlijke bodemopbouw niet of beperkt verstoord is en een goede bewaring vertoont, worden alle bodemhorizonten, inclusief de minerale A-horizont en de bovenste laag van de C-horizont ingezameld om een zo volledig en duidelijk mogelijk beeld van de verticale vondstenspreiding te

krijgen. De eenheden of lagen worden gescheiden ingezameld. De stalen dienen afzonderlijk nat gezeefd te worden over een zeef met een maaswijdte van maximaal 2mm conform CGP 8.4. Na het gecontroleerd drogen van de zeefstalen worden deze onderzocht in functie van de aanwezigheid van zowel lithisch materiaal als andere artefacten en ecofacten die eventueel kunnen dienen als bijkomende archeologische indicatoren (zie verder).




**Figuur 4: Advieskaart voor 22 verkennende archeologische boringen in zone 2 van het studiegebied (ABO nv 2021)**




**Figuur 5: Advieskaart voor 112 verkennende archeologische boringen in zone 3 van het studiegebied (ABO nv 2021)**

- De lokalisering en hoogtebepaling van de boorpunten gebeurt conform CGP 8.4.
- De staalname (volume, lagen en diepte) en het zeven gebeurt conform CGP 8.4.
- De beschrijving en verwerking van de profielen gebeurt conform CGP 6.11.8 en CGP 8.4.
- De documentatie, verwerking, interpretatie en waardering van eventuele vondsten gebeurt conform CGP 11.3.2 en CGP 12.5.7.
- Met uitzondering van macroscopisch zichtbare natuurwetenschappelijke vondsten, is er geen staalname verplicht voor natuurwetenschappelijk materiaal in functie van paleo-ecologische of ecologisch-archeologische interpretaties (CGP 9.5.3).

De verwachte stratigrafie kan lokaal afwijken. De verkennende archeologische boringen kunnen dan ook lokaal een meer gedetailleerd beeld vormen van de bodemopbouw en –bewaring. Op basis van elk boorprofiel dient dan ook de ontstaansgeschiedenis gereconstrueerd te worden conform CGP 8.4. De resultaten worden getoetst aan het referentiekader van het landschappelijk bodemonderzoek en kunnen eventueel nieuwe referentieprofielen opleveren waar er lokaal afwijkende profielen worden geobserveerd.

De resultaten van het verkennend archeologisch booronderzoek zijn bepalend voor de (wijze van) uitvoer van het eventueel verder onderzoek. Indien er minstens één positieve boring is, volgt verder vooronderzoek in de vorm van een waarderend archeologisch booronderzoek en/of proefputten in functie van steentijd artefactensites. Een positieve boring is een boring met tenminste één artefact. Dit kan zowel een lithisch artefact als handgevormd aardewerk zijn. Daarenboven moet er ook gelet worden

op de eventuele aanwezigheid van ecofacten. Een ecofact kan (verbrand) bot, (verkoolde) hazelnootdoppen of graan zijn. Het voorkomen van verbrande leem, houtskool of onverbrand botmateriaal op zich, is geen sluitende indicator van menselijke aanwezigheid in de steentijd. In combinatie met duidelijk antropogeen materiaal kan dit echter versterkend werken.

#### 5.2.1.3 *ACTOREN*

Het veldteam bestaat minstens uit een veldwerkleider met ervaring in verkennend booronderzoek en kennis van steentijdartefacten(sites) en een assistent-archeoloog. Een (assistent-)aardkundige kan de archeologen bijstaan (CGP 8.4).

#### 5.2.1.4 *RANDVOORWAARDEN*

In het geval dat een onverwachts gezondheids- of veiligheidsrisico optreedt, wordt het onderzoek niet uitgevoerd.

#### 5.2.1.5 *EINDCRITERIA*

Het verkennend archeologisch booronderzoek wordt als succesvol beschouwd indien:

- alle aardkundige entiteiten of archeologische niveaus relevant voor artefactensites op een wetenschappelijk verantwoorde wijze onderzocht zijn,
- kan worden bepaald of er zich al dan niet een steentijd artefactensite bevindt binnen het studiegebied,
- bovenstaande onderzoeksvragen in de mate van het mogelijke voorzien zijn van wetenschappelijk onderbouwde antwoorden,
- er afdoende uitspraken kunnen worden geformuleerd ten aanzien van het vervolg van het onderzoekstraject,
- een nota kan worden opgeleverd.

### 5.2.2 WAARDEREND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK

Het doel van het waarderend archeologisch booronderzoek is om de 'reeds opgespoorde archeologische sites te evalueren' (CGP 8.5). Waar het verkennend archeologisch booronderzoek enkel de vondstdensiteit van puntlocaties weergeeft, kan een waarderend archeologisch booronderzoek dit beeld bijsturen. Dit gebeurt door middel van een booronderzoek in een denser grid, wat de trefkans aanzienlijk verhoogt. Het biedt de mogelijkheid om meer positieve puntlocaties te lokaliseren door de boringen tussen de positieve puntlocaties van het voorgaand verkennend archeologisch booronderzoek te plaatsen. Verder kan het waarderend archeologisch booronderzoek ook meer gedetailleerde informatie leveren betreffende de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap (CGP 8.5). Het waarderend archeologisch booronderzoek resulteert zo in een meer gedetailleerd beeld van het terrein, dat bepalend is voor de (wijze van) uitvoer van het eventueel verder (voor)onderzoek.

| Mogelijk? | Nuttig? | Schadelijk? | Noodzakelijk? |
|---|---|---|---|
| Ja | Ter evaluatie van het bodemarchief in functie van steentijdsites | Boringen en proefputten hebben | Wanneer de resultaten van het verkennend archeologisch booronderzoek hier aanleiding toe geven zal deze methode |

| Mogelijk? | Nuttig? | Schadelijk? | Noodzakelijk? |
|---|---|---|---|
| | | een beperkte impact op het bodemarchief. | toegepast worden om de aard en afbakening van aanwezige archeologische (artefacten)sites te bepalen. |

Tabel 6: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het waarderend booronderzoek

#### 5.2.2.1 *ONDERZOEKSVRAGEN*

Voor het bepalen van de strategie in de volgende stappen van het onderzoekstraject moet vooreerst een wetenschappelijk onderbouwd antwoord gegeven worden op de volgende onderzoeksvragen:

| Onderzoeksvragen | |
|---|---|
| 1. | Wat is de aard van de artefacten? |
| 2. | Is het mogelijk een (eerste) (voorlopige) datering te bieden? |
| 3. | Wat is de ruimtelijke spreiding van deze artefacten (horizontaal en verticaal)? |
| 4. | Zijn er patronen te herkennen in de ruimtelijke spreiding van de positieve boringen? Duiden deze mogelijk op concentraties? |
| 5. | Kunnen eerder bekomen aardkundige gegevens worden aangevuld, verfijnd of bijgesteld? |
| 6. | Wat zegt de landschappelijke situatie van de concentraties m.b.t. het reliëf, het bodemtype, de geologische eenheid en de hydrologie over het landgebruik vanuit een synchroon en diachroon perspectief? |
| 7. | Konden er andere antropogene indicatoren worden aangetroffen? |
| 8. | Kan er een (eerste) (voorlopige) inschatting worden gemaakt van de bewaringsgraad van de site / concentraties? |
| 9. | Kan er een eerste (voorlopig) idee gevormd worden over de aard van de site? |
| 10. | Worden de vindplaatsen bedreigd door de geplande werkzaamheden en/of is er mogelijkheid tot behoud *in situ*? Zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen? Indien dit niet mogelijk is: welk vervolgonderzoek dient te worden uitgevoerd? |

Tabel 7: Overzicht onderzoeksvragen waarderend booronderzoek

#### 5.2.2.2 *METHODOLOGIE EN STRATEGIE*

In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen worden manuele boringen voorgeschreven, uit te voeren met een edelmanboor met een diameter van minstens 12 centimeter. Het grid, de plaatsing van het grid en de resolutie worden bepaald op basis van de resultaten van het voorgaand landschappelijk bodemonderzoek en verkennend archeologisch booronderzoek en ten aanzien van het op wetenschappelijk relevante wijze kunnen beantwoorden van de onderzoeksvragen. Het minimum is een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van minstens 6 meter bij 5 meter conform CGP 8.5. maar dient afgestemd te worden op het grid dat werd gebruikt voor de verkennende archeologische boringen. De veldwerkleider kan van dit grid afwijken mits gegronde verantwoording hiervan in de rapportage.

Er worden stalen genomen van alle aardkundige eenheden die steentijdresten kunnen bevatten. De precieze bemonsteringsstrategie is afhankelijk van de resultaten van de verkennende archeologische boringen. De stalen worden afzonderlijk nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van maximaal 2mm, conform CGP 8.5. Na het gecontroleerd drogen van de zeefstalen worden deze onderzocht in functie van de aanwezigheid van zowel lithisch materiaal als andere artefacten en ecofacten die eventueel kunnen dienen als bijkomende archeologische indicatoren.

- De lokalisering en hoogtebepaling van de boorpunten gebeurt conform CGP 8.5.

- De staalname (volume, lagen en diepte) en het zeven gebeurt conform CGP 8.5 en CGP 8.5.
- De beschrijving en verwerking van de profielen gebeurt conform CGP 6.11.8 en CGP 8.5.
- De documentatie, verwerking, interpretatie en waardering van eventuele vondsten gebeurt conform CGP 11.3.2 en CGP 12.5.7.
- De staalname voor natuurwetenschappelijk materiaal in functie van paleo-ecologische of ecologisch-archeologische interpretaties gebeurt conform CGP 9.5.4.

De verwachte stratigrafie kan lokaal afwijken. De boringen kunnen dan ook lokaal een meer gedetailleerd beeld vormen van de bodemopbouw en –bewaring. Op basis van elk boorprofiel dient de ontstaansgeschiedenis gereconstrueerd te worden. Zo kan het referentieprofiel van het landschappelijk bodemonderzoek, eventueel bijgesteld op basis van de profielen waargenomen tijdens het verkennend archeologisch booronderzoek, verder getoetst en gespecifieerd worden.

De resultaten van het waarderend archeologisch booronderzoek zijn bepalend voor de (wijze van) uitvoering van het eventueel verder onderzoek.

#### *5.2.2.3 ACTOREN*

Het veldteam bestaat minstens uit een veldwerkleider met ervaring in waarderend booronderzoek en kennis van steentijdartefacten(sites) en een assistent-archeoloog. Een (assistent-)aardkundige kan de archeologen bijstaan (CGP 8.5).

#### *5.2.2.4 RANDVOORWAARDEN*

In het geval dat een onverwachts gezondheids- of veiligheidsrisico optreedt, wordt het onderzoek niet uitgevoerd.

#### *5.2.2.5 EINDCRITERIA*

Het waarderend archeologisch booronderzoek wordt als succesvol beschouwd indien:

- alle aardkundige entiteiten of archeologische niveaus relevant voor artefactensites op een wetenschappelijk verantwoorde wijze onderzocht zijn,
- bovenstaande onderzoeksvragen in de mate van het mogelijke voorzien zijn van wetenschappelijk onderbouwde antwoorden,
- er afdoende uitspraken kunnen worden geformuleerd in verband met het vervolg van het onderzoekstraject,
- een nota kan worden opgeleverd.

### 5.2.3 PROEFPUTTEN IN FUNCTIE VAN STEENTIJD ARTEFACTENSITES

Het doel van het onderzoek door middel van proefputten in functie van steentijd artefactensites is om door een beperkt maar statistisch representatief deel van een terrein op te graven, uitspraken te kunnen doen over de archeologische waarde van het gehele terrein (CGP 8.7). Deze vorm van vooronderzoek kan bijdragen ten aanzien van het beantwoorden van de onderzoeksvragen en/of het maken van een wetenschappelijk gefundeerde beslissing omtrent het eventueel vervolgonderzoek, kan een onderzoek in de vorm van proefputten meer inzicht bieden.

Zowel de omvang van de proefputten als de inplanting/ het gehanteerde grid hiervan wordt bepaald op basis van:

- de ondergrond,
- de onderzoeksvragen en doelstellingen van het onderzoek,
- de te verwachte vondstendensiteit (o.b.v. de resultaten van voorgaand archeologisch booronderzoek) en
- de te verwachten vondstspreiding (o.b.v. de resultaten van voorgaand archeologisch booronderzoek) (CGP 8.7).

Gezien de omvang van een proefput biedt deze methode een beduidend grotere kans op het aantreffen van artefacten. Zo wordt ook de kans op het aantreffen van dateerbare diagnostische artefacten vergroot. Daarenboven biedt een proefput het voordeel dat deze een ruimer beeld biedt van de stratigrafie, met duidelijke profielen. Echter, net omwille van diens omvang, is een proefput sterker verstorend en duurder ten opzichte van een boring.

Het proefputtenonderzoek kan mogelijk een beter beeld geven van de:[2]

- (voorlopige) datering,
- vondstdensiteit,
- bewaringstoestand,
- lokalisatie concentratie (via proefputten in grid of kruis),
- begrenzing concentratie (via proefputten in grid of kruis).

De resultaten van het onderzoek in de vorm van proefputten in functie van steentijd artefactensites zijn bepalend voor de (wijze van) uitvoer van het eventueel verder onderzoek.

#### *5.2.3.1 ONDERZOEKSVRAGEN*

Voor het bepalen van de strategie in de volgende stappen van het onderzoekstraject moet vooreerst een wetenschappelijk onderbouwd antwoord gegeven worden op de volgende onderzoeksvragen.

| **Onderzoeksvragen** | |
|---|---|
| 1. | Wat is de aard van de artefacten? |
| 2. | Is het mogelijk een (eerste) (voorlopige) datering te bieden? |
| 3. | Wat is de ruimtelijke spreiding van deze artefacten (horizontaal en verticaal)? |

| Onderzoeksvragen | |
|---|---|
| 4. | Zijn er vuursteenconcentraties aanwezig? Wat is de ruimtelijke spreiding van deze concentraties? |
| 5. | Kunnen eerder bekomen aardkundige gegevens worden aangevuld, verfijnd of bijgesteld? |
| 6. | Wat zegt de landschappelijke situatie van de concentraties m.b.t. het reliëf, het bodemtype, de geologische eenheid en de hydrologie over het landgebruik vanuit een synchroon en diachroon perspectief? |
| 7. | Konden er andere antropogene indicatoren worden aangetroffen? |
| 8. | Kan er een meer gedetailleerde inschatting worden gemaakt van de bewaringsgraad van de site / concentratie(s)? |
| 9. | Kan er een (voorlopig) idee gevormd worden over de aard van de site? |
| 10. | Worden de vindplaatsen bedreigd door de geplande werkzaamheden en/of is er mogelijkheid tot behoud *in situ*? Zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen? Indien dit niet mogelijk is: welk vervolgonderzoek dient te worden uitgevoerd? |

Tabel 8: Overzicht onderzoeksvragen proefputtenonderzoek i.f.v. steentijdmateriaal

#### 5.2.3.2 *METHODOLOGIE EN STRATEGIE*

De proefputten kunnen geplaatst worden waar nodig of er kan gebruik worden gemaakt van een vast grid met een maximumresolutie van 15m bij 18m (CGP). De veldwerkleider kan van dit grid afwijken mits gegronde verantwoording hiervan in de rapportage. De proefputten zijn vierkant en worden manueel gegraven[5]. Ze zijn 1m² of 0,25m² groot. Het opgegraven sediment wordt ingezameld per arbitrair niveau van maximaal 10cm of per aardkundige eenheid (tenzij deze meer dan 10cm dik is). De bepaling van het niveau van inzameling gebeurt ten aanzien van het bekomen van het maximum aan relevante verticale ruimtelijke informatie. De ingezamelde stalen worden afzonderlijk nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van maximaal 2mm. (CGP 8.7)

- De lokalisering en hoogtebepaling van de boorpunten gebeurt conform CGP 8.7.
- De staalname (volume, lagen en diepte) en het zeven gebeurt conform CGP 8.7.
- De beschrijving en verwerking van de referentieprofielen gebeurt conform CGP 6.11.8 en CGP 8.7.
- De documentatie, verwerking, interpretatie en waardering van eventuele vondsten gebeurt conform CGP 11.3.2 en CGP 12.5.7.
- De staalname voor natuurwetenschappelijk materiaal in functie van paleo-ecologische of ecologisch-archeologische interpretaties gebeurt conform CGP 9.5.5.

#### 5.2.3.3 *ACTOREN*

Het veldteam bestaat minstens uit een veldwerkleider met ervaring met proefputten in functie van steentijd artefactensites en kennis van steentijdartefacten(sites) en een assistent-archeoloog. Een (assistent-)aardkundige kan de archeologen bijstaan (CGP 8.7).

[5] Waar noodzakelijk en mogelijk wordt het bovenliggend afdekkend sedimentpakket machinaal verwijderd.

#### 5.2.3.4 *RANDVOORWAARDEN*

Indien nodig wordt de afdekkende grond gescheiden afgegraven en bewaard naast de proefputten. Het dichten van de putten heeft als doel de originele bodemopbouw en de draagkracht van de ondergrond voorafgaand aan de aanvang van het veldwerk te evenaren.

Moesten er zich sporen in het opgravingsvlak bevinden, worden deze geregistreerd en ingemeten. De vulling hiervan wordt afzonderlijk ingezameld en verwerkt.

In het geval dat een onverwachts gezondheids- of veiligheidsrisico optreedt, wordt het onderzoek niet uitgevoerd.

#### 5.2.3.5 *EINDCRITERIA*

Het onderzoek in de vorm van proefputten in functie van steentijd artefactensites wordt als succesvol beschouwd indien:

- alle aardkundige entiteiten of archeologische niveaus relevant voor artefactensites op een wetenschappelijk verantwoorde wijze onderzocht zijn,
- wetenschappelijk onderbouwde antwoorden kunnen worden geformuleerd op de onderzoeksvragen,
- afdoende uitspraken kunnen worden geformuleerd in verband met het vervolg van het onderzoekstraject,
- een nota kan worden opgeleverd.

Na het vooronderzoek dient een evaluatie te worden gemaakt met het oog op het al dan niet uitvoeren van een verder onderzoek in de vorm van een archeologische opgraving in functie van steentijd artefactensites of het eventueel in situ bewaren van de site. Hierbij dient een inschatting te worden gemaakt van het potentieel op kenniswinst.

# 6 STAP 3 – VOORONDERZOEK MET INGREEP IN DE BODEM IN FUNCTIE VAN SPORENSITES (OPTIONEEL)

Het bureauonderzoek kon geen eenduidige aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden aantonen ter hoogte van het onderzoeksgebied. Archeologische resten in de omgeving suggereren menselijke aanwezigheid tijdens de Romeinse periode. Het kan echter niet worden uitgesloten dat er zich ook resten en/of sporen uit andere archeologische perioden bevinden.

Vanaf het neolithicum worden archeologische resten doorgaans aangetroffen als sporensites. Door de complexe samenhang van deze sporen kan een archeologisch booronderzoek hierover geen afdoende uitspraken doen. Proefsleuven, waarbij een statistisch representatief deel van het terrein opgegraven wordt, is een geschikte methode om sporensites in kaart te brengen als ook om inzicht te genereren inzake de aard, de ruimtelijke spreiding, de datering en de bewaring ervan.

| Mogelijk? | Nuttig? | Schadelijk? | Noodzakelijk? |
|---|---|---|---|
| Ja | Proefsleuvenonderzoek wordt nuttig bevonden, aangezien eventuele grondsporen bij de geplande werkzaamheden kunnen worden weggegraven en deze niet kunnen worden opgespoord tijdens booronderzoek | Boringen hebben een beperktere impact op het bodemarchief dan proefsleuven, maar kunnen geen afdoende uitspraken doen over de aanwezigheid van sporensites of de aard, omvang, datering, waarde en bewaring ervan. Proefsleuven kunnen dit wel, maar zijn intrusiever. | Indien dit blijkt uit de voorgaande booronderzoeken en/of indien er een sporensite verwacht wordt die niet met boringen kan geanalyseerd worden. |

Tabel 9: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van proefsleuvenonderzoek

## 6.1 ONDERZOEKSVRAGEN

Voor het bepalen van de strategie in de volgende stappen van het onderzoekstraject moet vooreerst een wetenschappelijk onderbouwd antwoord gegeven worden op de volgende onderzoeksvragen. Een overzicht:

| Hoofdvraag | Antwoord | Bijvra(a)g(en) |
|---|---|---|
| 1. Zijn er grondsporen aanwezig? | Ja | a. Wat is hun aard?<br>b. Wat is hun bewaringstoestand?<br>c. Wat is hun verspreiding?<br>d. Wat is de densiteit?<br>e. Hoe verloopt de ruimtelijke horizontale spreiding?<br>f. Hoe verloopt de ruimtelijke verticale spreiding?<br>g. Zijn er verschillende niveaus van sporen aanwezig?<br>h. Behoren de resten tot één of meerdere periodes?<br>i. Gaat het om losse sporen zonder ruimtelijke samenhang of maken ze deel uit van één of meerdere archeologische structuren of concentraties? Geef een interpretatie en voorzie argumentatie.<br>j. Wat is de datering van de sporen op basis van het vondstmateriaal, de versnijdingen en/of opvulling van de sporen en de daarmee gepaarde fasering? |
| | Nee | a. Wat kan de afwezigheid ervan verklaren? |

| Hoofdvraag | Antwoord | Bijvra(a)g(en) |
|---|---|---|
| | | b. Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen?<br>c. Wat is de omvang van deze anomalie? |
| 2. Zijn er artefacten aanwezig? | Ja | a. Wat is hun aard?<br>b. Wat is hun bewaringstoestand?<br>c. Wat is hun verspreiding?<br>d. Wat is de densiteit?<br>e. Hoe verloopt de ruimtelijke horizontale spreiding?<br>f. Hoe verloopt de ruimtelijke verticale spreiding?<br>g. Behoren de resten tot één of meerdere periodes?<br>h. Gaat het om losse artefacten of komen ze voor in verband met één of meerdere sporen of maken ze deel uit van één of meerdere archeologische structuren? Geef een interpretatie en voorzie argumentatie.<br>i. Zijn er verschillende niveaus van sporensites aanwezig? |
| | Nee | a. Wat kan de afwezigheid van archeologische resten verklaren?<br>b. Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen?<br>c. Wat is de omvang van deze anomalie? |
| 3. Kan een ruimtelijke afbakening gemaakt worden van de zones met archeologische sporen of artefacten? | | |
| 4. Kunnen archeologische vindplaatsen op basis van het sporen/artefactenbestand in tijd, ruimte en functie afgebakend worden? Waarom? | | |
| 5. Kan het vindplaatstype (bewoning, economisch, funerair, religieus, militair) worden bepaald op basis van de aard van de contexten en/of het vondstmateriaal? Waarom? | | |
| 6. Wat zegt de landschappelijke ligging (reliëf, bodemtype, geologische eenheid en hydrologie) van de archeologische erfgoedwaarden over het vroegere landgebruik volgens een synchroon en diachroon perspectief? | | |
| 7. Wat is de impact van de geplande werken op het archeologisch bodemarchief? | | |
| 8. Is er mogelijkheid tot behoud *in situ* en zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen? | | |
| 9. Indien behoud *in situ* van het archeologisch erfgoed onmogelijk of onwenselijk is in het kader van de geplande bodemingrepen: kan een afbakening gemaakt worden van bepaalde delen van het terrein die voorafgaand aan de werkzaamheden moeten onderzocht worden?<br>a. Welke site-specifieke vragen moeten bij een eventueel vervolgonderzoek door middel van een opgraving, beantwoord worden?<br>b. Is voor het beantwoorden van deze vragen aanvullend natuurwetenschappelijk onderzoek nodig? Zo ja, welk? En welk type staalnamen, inclusief hoeveelheid, is hiervoor noodzakelijk?<br>c. Waarop moet specifiek gelet worden tijdens het vervolgonderzoek, zowel op methodologisch als strategisch vlak?<br>d. Kan er een inschatting gemaakt worden over budget, tijdsduur, personeelsbezetting, personeelskwalificaties en gespecialiseerde begeleiding bij een vervolgonderzoek? | | |
| 10. Zijn er structuren/sporen die bijzondere aandacht verdienen bij evt. vervolgonderzoek? | | |
| 11. Welk kennispotentieel heeft de archeologische site op regionaal niveau en in breder perspectief? | | |

Tabel 10: Overzicht onderzoeksvragen proefsleuvenonderzoek

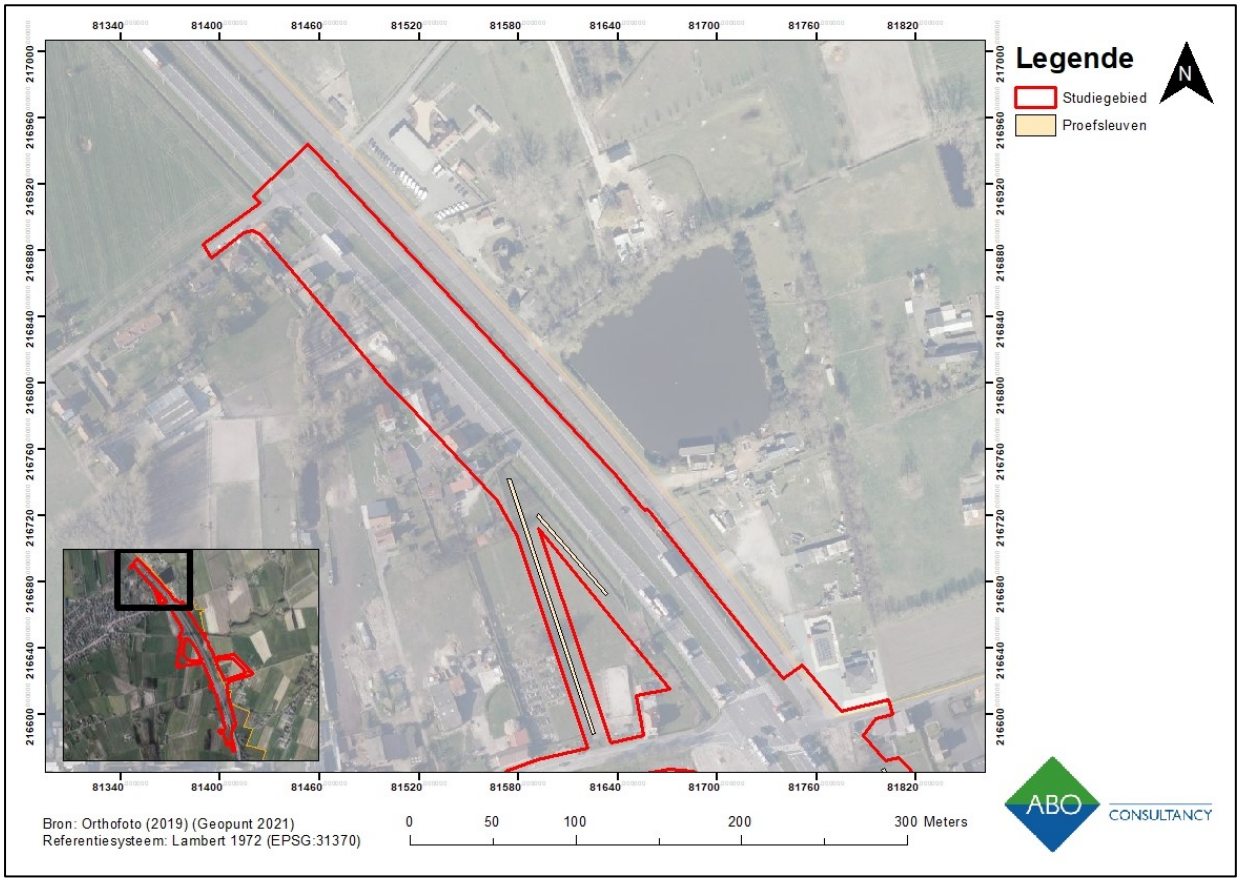
## 6.2 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

Bij proefsleuvenonderzoek is een dekkingsgraad van 12,5% het uitgangspunt, waarvan 10% voor de sleuven en 2,5% voor kijkvensters, dwarssleuven en volgsleuven. Concreet vertaalt dit zich naar 48 proefsleuven met een totale oppervlakte van ca. 10.346m² (10,5%). De proefsleuven zijn standaard 2m breed en liggen op een onderlinge afstand van maximaal 15m. Dit biedt voldoende ruimte voor de uitbreiding van sleuven en de aanleg van kijkvensters.

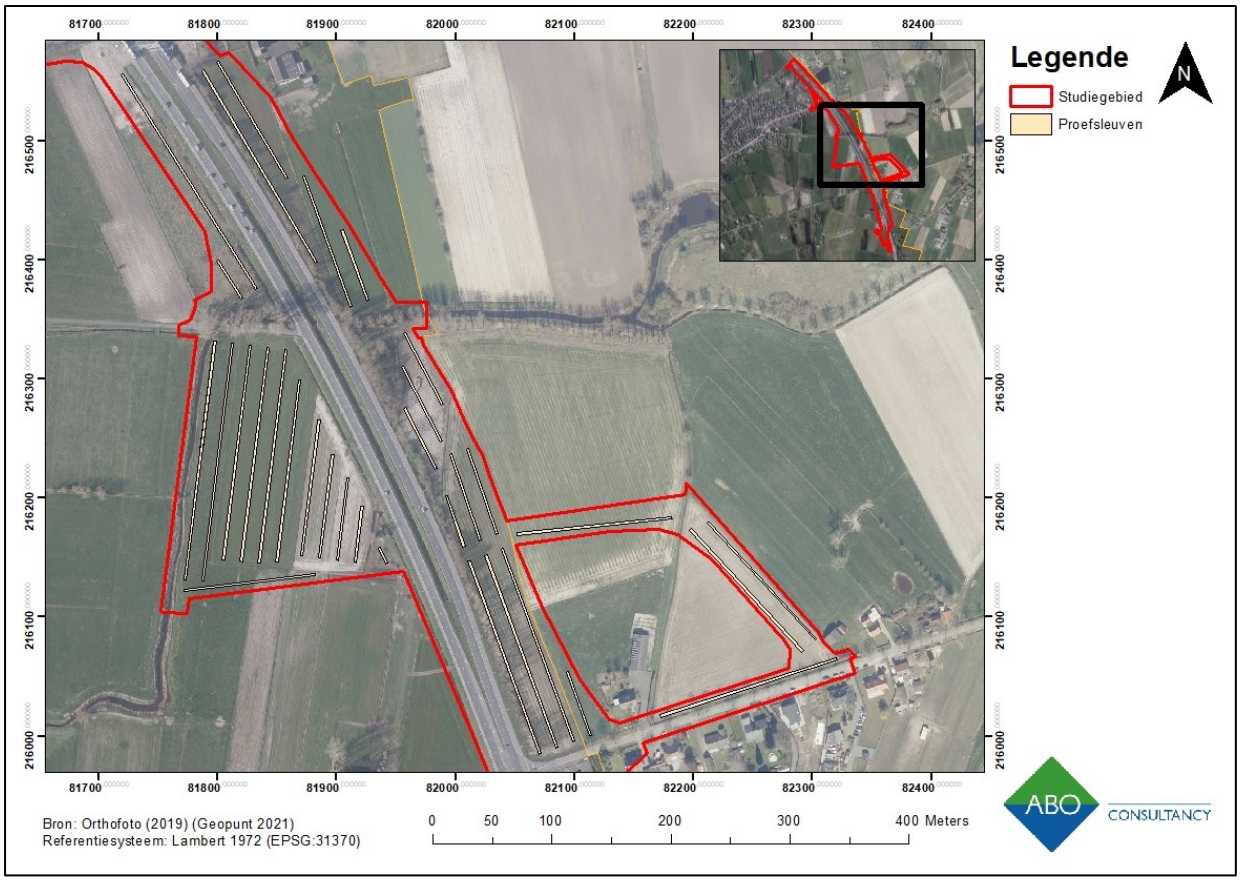
De sleuven worden standaard dwars op de isohypsen aangelegd, tenzij dit voor logistieke moeilijkheden zou zorgen, de vorm van het onderzoeksgebied dergelijke oriëntatie niet zou toelaten of dergelijke oriëntatie ten koste zou gaan van de archeologische evaluatie van het bodemarchief. Voor de afgebakende zones waar vervolgonderzoek geadviseerd is, zal er – gezien de beperkte breedte – 1 sleuf dwars op de isohypsen worden aangelegd op een onderlinge afstand van 15m.

| Zone | Totale oppervlakte (m²) | Totale sleufoppervlakte (m²) | Onderlinge afstand (m) | Sleufbreedte (m) | Aantal |
|---|---|---|---|---|---|
| Zone vervolgonderzoek | 98.427 m² | 10.346 m² | 15m | 2 | 45 |

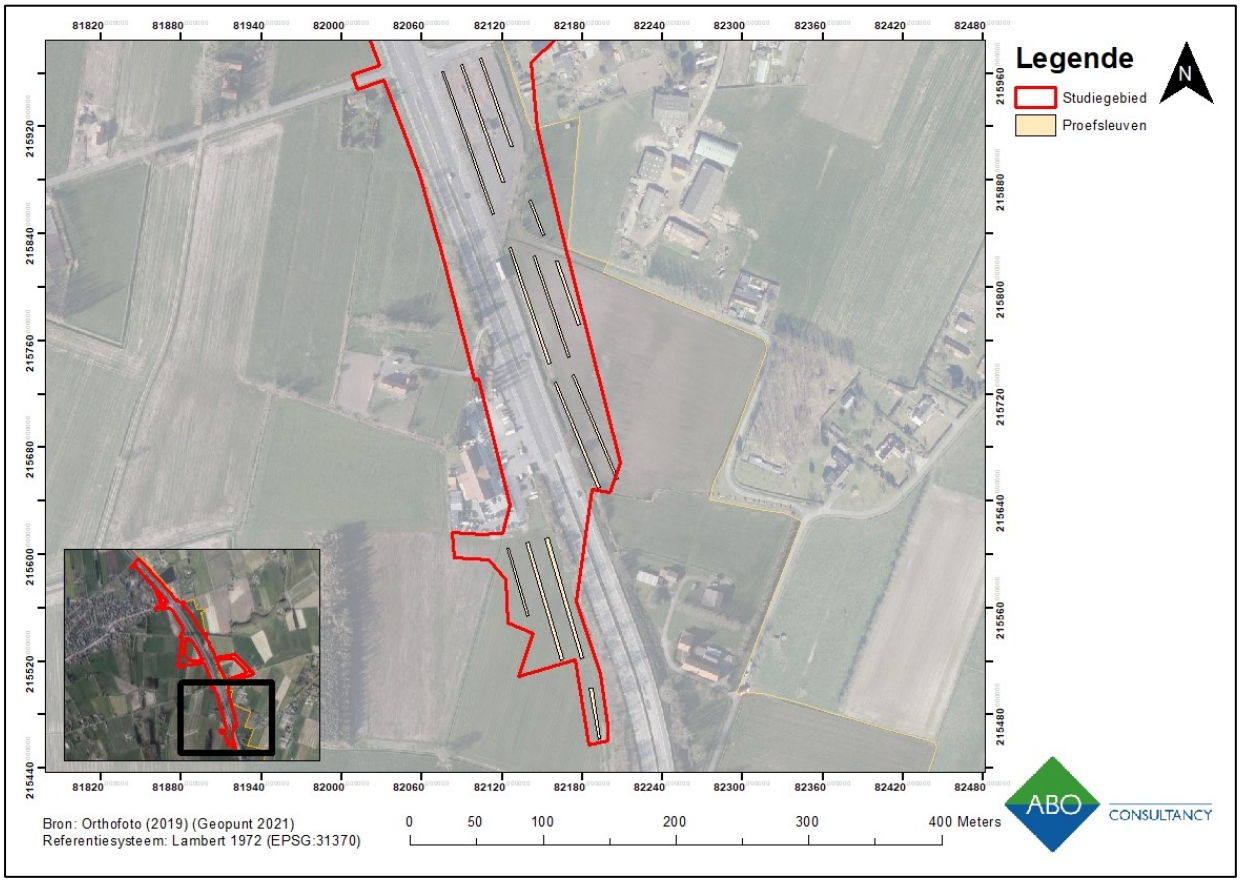
Tabel 11: Technische gegevens voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek




**Figuur 6: Orthofoto (2019) met aanduiding van de proefsleuven (indicatief) in zone 1 van het projectgebied**




**Figuur 7: Orthofoto (2019) met aanduiding van de proefsleuven (indicatief) in zone 2 van het projectgebied**




**Figuur 8: Orthofoto (2019) met aanduiding van de proefsleuven (indicatief) in zone 3 van het projectgebied**

Voor de aanleg van de proefsleuven wordt een graafmachine ingezet met een platte graafbak zonder tanden (CGP 8.6.2/3). In regel wordt één vlak aangelegd dat wordt onderzocht zoals beschreven in CGP 6.8.1.1. tot en met 8.6.1.9. De diepte van aanleg wordt tijdens de aanleg continu bijgestuurd op basis van minimaal twee putwandprofielen per sleuf, die bij voorkeur elke 50 meter geschrankt geplaatst worden. Op basis van de putwanden wordt gekeken of zich dieperliggende niveaus met archeologische sporen en/of vondsten kunnen voordoen. In het voorkomende geval wordt op dit dieperliggend niveau lokaal een opgravingsvlak aangelegd en wordt dit ook onderzocht zoals beschreven in CGP 6.8.1.1. tot en met 8.6.1.9.

- ➔ Boringen (edelman ø 7cm) worden uitgevoerd in een selectie van de sporen indien dit noodzakelijk is om een inschatting te maken van de diepte van de sporen. De veldwerkleider bepaalt het aantal boringen.
- ➔ Volg- of dwarssleuven worden aangelegd indien dit noodzakelijk is om het inzicht in de structuur van de archeologische site te verhogen en bij te dragen tot het correct aflijnen van de zones van het terrein waar archeologisch erfgoed aanwezig is.
- ➔ Kijkvensters worden aangelegd om de schijnbare afwezigheid van sporen te verifiëren of om een spoor of concentratie van sporen waarvan de waardering en interpretatie niet duidelijk is, beter te kunnen onderzoeken. De kijkvensters worden op dezelfde wijze als proefsleuven aangelegd (CGP 8.6.3).

- De waardering en assessment van de vondsten gebeurt conform de CGP 11.3. en 12.5.9.
- De staalname voor natuurwetenschappelijk materiaal gebeurt conform CGP 9.5.5.
- De verwerking van de natuurwetenschappelijke vondsten en stalen gebeurt conform de CGP 9.6.

## 6.3 ACTOREN

Bij proefsleuven wordt de veldwerkleider met ervaring in het aanleggen van proefsleuven bijgestaan door minstens een assistent-archeoloog en een conservator (CGP 8.6.2/3). Een assistent-aardwetenschapper met ervaring in de bodem- en sedimenttypes van het onderzoeksgebied, namelijk leem- en kleigronden (CGP 7.3.2. en CGP 10.2.1.), behoort tot het basisteam indien primaire aardkundige eenheden ter hoogte van het onderzoeksgebied kunnen worden aangetroffen.

## 6.4 RANDVOORWAARDEN

De grond wordt gescheiden afgegraven en bewaard naast de proefsleuven. Het dichten van de sleuven gebeurt op zo een manier dat de originele bodemopbouw bekomen wordt en dat de nieuwe draagkracht van de ondergrond de draagkracht van de ondergrond voorafgaand aan de aanvang van het veldwerk evenaart.

De zones van het opgravingsvlak die sporen of artefacten bevatten, worden in afwachting van een opgraving of definitief fysiek behoud, afgedekt met geotextiel om te voorkomen dat degradatie ervan zou optreden. Er worden ook de nodige maatregelen getroffen om een langdurige bewaring van de sporen tijdens het veldwerk te garanderen en schade ten gevolge van lucht en weerselementen te voorkomen (CGP 8.6.1.1).

In het geval dat een onverwachts gezondheids- of veiligheidsrisico optreedt, wordt het onderzoek niet uitgevoerd.

## 6.5 EINDCRITERIA

Het onderzoek wordt als succesvol beschouwd indien alle sporen- en vondstenlocaties op een wetenschappelijke verantwoorde wijze onderzocht werden, onderbouwde antwoorden op de onderzoeksvragen kunnen worden geformuleerd en een rapport kan worden opgeleverd.

# 7 BEWARING EN DEPONERING VAN VONDSTEN

De conservatie en overdracht van archeologische vondsten na afloop van het vooronderzoek gebeurt conform aan de artikelen 5.2.1 tot en met 5.2.3 van het Onroerend Erfgoeddecreet en de bijhorende uitvoeringsbepalingen. Bij de aanvang van het onderzoek worden duidelijke afspraken gemaakt tussen de opdrachtgever en de erkend archeoloog inzake de overdracht van de archeologische vondsten aan de eigenaar, erkende onroerend erfgoeddepot of andere bewaarder van het archeologische ensemble. Na het beëindigen van de verwerking en het opleveren van het eindrapport zal de overdracht van de vondsten plaatsvinden. Archeologische conservatie zal in alle fases van een archeologisch onderzoek aanwezig zijn om het onderzoekpotentieel van de opgegraven objecten ten volle te kunnen benutten. Hieronder worden zowel noodconservatie[6], preventieve conservatie[7], stabiliserende conservatie[8] als conservatie in functie van het onderzoek[9] verstaan (CGP 24.1.1). Een tijdelijke opslag in het depot van ABO nv is ook een mogelijkheid. De aangetroffen munitie dient overgeleverd te worden aan de ontmijningsdienst (DOVO). Indien oorlogsslachtoffers worden aangetroffen gelden de regels van de internationale verdragen.

# 8 CRITERIA VOOR HET NIET UITVOEREN VAN DE VOORZIENE ONDERZOEKSMETHODEN

Als tijdens het veldwerk van de in het programma van maatregelen besproken onderzoeksmethoden wordt afgeweken, op basis van de inzichten uit het onderzoek, wordt dit beschreven en verantwoord in de rapportering.

# 9 VOORZIENE AFWIJKINGEN TEN AANZIEN VAN DE CODE GOEDE PRAKTIJK

Er is geen afwijking ten aanzien van de Code Goede Praktijk voorzien. Indien er tijdens het uitvoeren van het veldwerk toch redenen hiertoe zou zijn, dan worden deze beschreven en met verantwoording opgenomen in de rapportering.

[6] dit zijn ingrepen die nodig zijn om de bewaring van een archeologisch artefact te verzekeren van bij het opgraven tot een verdere eventuele conservatiebehandeling (CGP 24.1.1.1°).
[7] dit is het aanpassen en controleren van de omgeving van archeologische artefacten om degradatieprocessen te vertragen of te stoppen (CGP 24.1.1.2°).
[8] dit zijn behandelingen van het object zelf, die nodig zijn om een artefact stabiel te kunnen bewaren en hanteren (CGP 24.1.1.4°).
[9] dit zijn alle ingrepen die nodig zijn om zoveel mogelijk informatie uit een archeologisch artefact te halen (CGP 24.1.1.3°)

# 10 RISICO'S EN MAATREGELEN

Het uitvoeren van het voorgestelde vooronderzoek houdt een reeks potentiële risico's in. Deze worden in de onderstaande tabel opgesomd. Voor elk van de risico's staat telkens vermeld welke maatregelen worden genomen om gevaarlijke situaties te vermijden of te beperken. Het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) is conform met het Koninklijk Besluit van 13 juni 2016 betreffende het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (B.S. 14.7.2005).

| Risico | Maatregel | |
|---|---|---|
| **Extreme weersomstandigheden** | 1. PBM's (Regenkledij, handschoenen)<br>2. Bijkomende rusttijden bij hoge temperaturen en OZON-waarschuwingen aangegeven in arbeidsreglementering FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017).<br>3. Weerverlet wanneer afgekondigd door het KMI of indien verder werken ernstige schade aan de site en/of het aanwezige personeel toebrengt (bv. site ondergelopen)<br>4. Verfrissende dranken verstrekken bij hitte zoals aangegeven in de arbeidsreglementering van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017) | |
| **Nutsleidingen** | **Geen exacte locatie** | 1. Locatie van de nutsleidingen in de mate van het mogelijke in kaart brengen en een buffer voorzien tussen deze leidingen en de inplanting van boringen, proefputten, sleuven, en werkputten. |
| | **Geraakt tijdens onderzoek – niet gas** (website BeSWIC 2017) | 1. Beheerder van de leiding contacteren en nagaan welke ingreep noodzakelijk is.<br>2. Grondige inspectie van de geraakte leiding door de beheerder |
| | **Geraakt tijdens onderzoek – gas** (Ghijsels en Achten 2015, p 8) | 1. Open vlammen in de nabijheid doven<br>2. Geen GSM gebruiken of licht maken in buurt van het gas<br>3. Niet roken<br>4. De beheerder van de leiding verwittigen<br>5. De politie verwittigen<br>6. Het personeel en derden op de site verwittigen<br>7. Site afsluiten en wachten op interventieploeg gasmaatschappij. |
| **Menselijke/dierlijke resten** | PBM's (handschoenen, mondmasker). | |
| **Zwaar materiaal** | PBM's (helm, fluo-vestje, veiligheidsschoenen, gehoorbescherming) | |
| **Vallende objecten** | PBM's (helm, veiligheidsschoenen) | |
| **Diepe sleuf/put (>1,2m)** | 1. Aanleg in taluds of trappen zoals aangegeven door de N.A.V.B. (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2002, p 9-10) of –indien dit niet mogelijk is- beschoeiing plaatsen die minimum 15 centimeter boven het maaiveld uitsteekt (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2000, p 5).<br>2. Verlaging van het grondwater indien nodig door middel van bemaling (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2002, p 8) | |
| **Waterput** | 1. Vaak diep en natte context waardoor de wanden onstabiel zijn<br>2. Stutten van wanden onstabiele bodems (zie wettelijke context)<br>3. De werkput taluderen (zoals aangegeven in vademecum p. 10)<br>4. Verlaging van het grondwater door bemaling | |

| Risico | Maatregel |
|---|---|
| | 5. Vluchtroute voorzien<br>6. Coupe in meerdere delen uithalen.<br>7. Coupe tot een bepaalde diepte en dan andere kant gelijktrekken |
| Munitie en explosieven | 1. Geen verdere manipulatie van de munitie<br>2. Werken meteen stilleggen<br>3. Politie verwittigen<br>4. Evacuatie van de site en evacuatie loodrecht op de windrichting indien een vreemde geur of rook waarneembaar is<br>5. Ligplaats onthouden en afbakenen met materiaal dat van op ruime afstand herkenbaar is<br>6. Al het aanwezige personeel en evt. derden op de site verwittigen<br>7. Sluit de toegang tot de vindplaats af<br>8. Wacht op de aankomst van politie en/of hulpdiensten (Europees agentschap voor veiligheid en gezondheid op het werk) |

Tabel 12: Risico's en maatregelen.

# 11 NOODNUMMERS

| Instantie | Nummer | Instantie | Nummer |
|---|---|---|---|
| Medische interventie | 100 | Fluxys | 0800/ 90 102 |
| Politie | 101 | Aquafin | 0800/ 16 603 |
| Brandweer | 100 | Proximus | 0800/ 55 800 |
| Algemeen | 112 | Telenet | 015/ 66 66 66 |
| Antigif Centrum | 070/245 245 | Civiele Bescherming | 050/ 81 58 41 |

Tabel 13: Overzicht noodnummers.

# 12 BIBLIOGRAFIE


Belgisch Kenniscentrum over Welzijn op het Werk, 2016. *Werkzaamheden in de Nabijheid van Ondergrondse Nutsleidingen* [online] Available at: <https://www.beswic.be/nl/blog/werkzaamheden-nabijheid-van-ondergrondse-nutsleidingen> [Accessed 10/04/2019].

Borsboom A. and Verhagen, P., 2012. *KNA Leidraad. Inventariserend Veldonderzoek. Deel: Proefsleuvenonderzoek (IVO-P).* Amsterdam: Stichting Infrastructuur Kwaltietsborging Bodembeheer.

Ervynck A., De Decker S., Dewilde M., Quintelier K., Brion M., 2018. Afwegingskader. Omgaan met menselijke resten bij archeologisch onderzoek in Vlaanderen – 19.07.2018. Brussel: Agentschap Onroerend Erfgoed.

Federale Overheidsdienst Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg, 2016. *Arbeidsreglementering* [online] Available at: <http://www.werk.belgie.be/defaultTab.aspx?id=387> [Accessed 10/04/2019].

Ghijsels Y. and Achten, J., 2015. *Werken in de Nabijheid van Ondergrondse Installaties. Praktische Gids voor Aannemers*. Federale Verzekering: Brussel.

Groenewoudt, B.J., 1994. Prospectie, Waardering en Selectie van Archeologische Vindplaatsen: een Beleidsgerichte Verkenning van Middelen en Mogelijkheden. *Nederlandse Archeologische Rapporten 17*. Amersfoort: Rijksdienst Oudheidkundig Bodemonderzoek.

Haneca, K., Debruyne, S., Vanhoutte, S. and Ervynck, A., 2016. Archeologisch Vooronderzoek met Proefsleuven – Op Zoek naar een Optimale Strategie. *Onderzoeksrapport agentschap Onroerend Erfgoed 48*. Brussel: Agentschap Onroerend Erfgoed.

Preventiemaatregelen, 2002. Veiligheidsnota's Bouwbedrijf: Werken langs en in Sleuven. *Vademecum van het Nationaal Actiecomité voor Veiligheid en Hygiëne in het Bouwbedrijf N.A.V.B*, 96, p. 6-20.

Uitgravingen, 2002. Veiligheidsnota's Bouwbedrijf: Veiligheid op Kleine Bouwplaatsen. *Vademecum van het Nationaal Actiecomité voor Veiligheid en Hygiëne in het Bouwbedrijf N.A.V.B.*, 88, pp. 6-20.