

# **ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF TER HOOGTE VAN DE BORSBEEKSESTEENWEG 105 TE BOECHOUT (ANTWERPEN) (22.231)**

## **ARCHEOLOGIENOTA**

### **PROGRAMMA VAN MAATREGELEN**



### **ABO Archeologische Rapporten 888**

Rapport opgemaakt door: Bénédicte Cleda



Kontichsesteenweg 38

B-2630 Aartselaar

Maart 2019

Dossiernr: 25446.R.01 (intern),

22.231 (extern)

OE: 2019B40

# INHOUD

|     |                                                                                              |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Inleiding .....                                                                              | 5  |
| 2   | Gemotiveerd advies .....                                                                     | 11 |
| 3   | Uitgesteld traject .....                                                                     | 13 |
| 4   | Vooronderzoek zonder ingreep in de bodem in de vorm van landschappelijk bodemonderzoek ..... | 14 |
| 4.1 | Onderzoeksvragen .....                                                                       | 14 |
| 4.2 | Methodologie en strategie .....                                                              | 15 |
| 4.3 | Actoren.....                                                                                 | 16 |
| 4.4 | Randvoorwaarden .....                                                                        | 16 |
| 4.5 | Eindcriteria .....                                                                           | 17 |
| 5   | Vooronderzoek in functie van steentijd artefactensites .....                                 | 18 |
| 5.1 | Fasering vooronderzoek.....                                                                  | 18 |
| 5.2 | Vooronderzoek met ingreep in de bodem .....                                                  | 19 |
| 6   | Vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefsleuven .....                      | 29 |
| 6.1 | Onderzoeksvragen .....                                                                       | 29 |
| 6.2 | Methodologie en strategie .....                                                              | 31 |
| 6.3 | Actoren.....                                                                                 | 33 |
| 6.4 | Randvoorwaarden .....                                                                        | 33 |
| 6.5 | Eindcriteria .....                                                                           | 33 |
| 7   | Bewaring en deponering van vondsten .....                                                    | 34 |
| 8   | Criteria voor het niet uitvoeren van de voorziene onderzoeksmethoden .....                   | 35 |
| 9   | Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code Goede Praktijk .....                           | 36 |
| 10  | Risico's en maatregelen .....                                                                | 37 |
| 11  | Noodnummers .....                                                                            | 39 |
| 12  | Bibliografie .....                                                                           | 40 |

## LIJST VAN FIGUREN

|                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figuur 1: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2018) met aanduiding van het studiegebied. ....                                                                                                                                                                                  | 7  |
| Figuur 2: GRB met weergave van de reeds vergunde RWZI, de zones die worden vrijgegeven (terrein RWZI, zone van geplande werfweg, afgebakende werkzone en vevanging bestaande knijpleiding) en van de zone die geadviseerd wordt voor vervolgonderzoek (terrein groene nabehandeling). .... | 10 |
| Figuur 3: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2018) met aanduiding van de boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek op het terrein waarop de groene nabehandeling zal aangelegd worden. ....                                                                          | 16 |
| Figuur 4: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2018) met indicatieve aanduiding van de proefsleuven op het terrein waarop de groene nabehandeling zal aangelegd worden. ....                                                                                                    | 32 |

## LIJST VAN TABELLEN

|                                                                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1: Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied. ....                                                                                                      | 5  |
| Tabel 2: Overzicht voorgestelde onderzoeksstrategie in de voorgestelde volgorde van uitvoering voor het onderzoeksgebied. ....                                        | 11 |
| Tabel 3: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het landschappelijk bodemonderzoek.....                                                    | 14 |
| Tabel 4: Overzicht onderzoeksvragen landschappelijk bodemonderzoek. ....                                                                                              | 15 |
| Tabel 5: Technische gegevens voor het voorgestelde landschappelijk booronderzoek ter hoogte van het terrein waarop de groene nabehandeling zal aangelegd worden. .... | 16 |
| Tabel 6: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het verkennend archeologisch booronderzoek. ....                                           | 20 |
| Tabel 7: Overzicht onderzoeksvragen verkennend booronderzoek. ....                                                                                                    | 21 |
| Tabel 8: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het waarderend booronderzoek. ....                                                         | 23 |
| Tabel 9: overzicht onderzoeksvragen waarderend booronderzoek.....                                                                                                     | 24 |
| Tabel 10: overzicht onderzoeksvragen proefputtenonderzoek. ....                                                                                                       | 26 |
| Tabel 11: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van proefsleuvenonderzoek. ....                                                               | 29 |
| Tabel 12: Overzicht onderzoeksvragen proefsleuvenonderzoek. ....                                                                                                      | 30 |
| Tabel 13: Technische gegevens voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek. ....                                                                                       | 31 |
| Tabel 14: Risico's en maatregelen. ....                                                                                                                               | 38 |
| Tabel 15: Overzicht noodnummers.....                                                                                                                                  | 39 |

## DEEL 2 PROGRAMMA VAN MAATREGELEN

### 1 INLEIDING

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projectcode</b>                           | <b>Onroerend Erfgoed: 2019B40</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ISSN-nummer                                  | 2406-3940                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Erkend Archeoloog                            | ABO nv                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Erkenningsnummer                             | OE/ERK/Archeoloog/2017/00167                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Naam + adres onderzoeksgebied</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| - Straat + nr.:                              | Borsbeeksesteenweg 105                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| - Postcode:                                  | 2530                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| - Fusiegemeente:                             | Boechout                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| - Land:                                      | België                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Lambertcoördinaten (1972, EPSG:31370)</b> | NW: 157962, 207874<br>NO: 158118, 207837<br>ZW: 158014, 207411<br>ZO: 158235, 207483                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Kadaster</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| - Gemeente:                                  | Boechout en Mortsel                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| - Afdeling en sectie:                        | Boechout afdeling 1 sectie A: Terrein groene nabehandeling en werfweg (percelen: 99B, 100B, 101B, 102D, 88C, 88G, 91F, 91N), Mortsel afdeling 2 sectie B: RWZI en terrein te vervangen knijpleiding (percelen: 273, 237B)<br>⇒ De Koude Beek vormt de grens tussen de gemeenten Mortsel en Boechout     |
| - Percelen:                                  | - Terrein groene nabehandeling: 99B, 100B, 101B, 102D<br>- Ter hoogte perceel 273: aanleg werkzone en vergroting bestaande knijpleiding (riolering Veldkant): 273 partim<br>- Ter hoogte percelen 88C, 88G, 91F en 91N: aanleg werfweg met rijplaten<br>- Terrein RWZI: 237B (niet vergunningsplichtig) |
| <b>Onderzoekstermijn</b>                     | Maart 2019                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Thesaurus</b>                             | Bureauonderzoek, Boechout, Borsbeeksesteenweg, renovatie RWZI, SWA-behandeling met groene nabehandeling, deels vervolgonderzoek, deels vrijgave                                                                                                                                                         |

**Tabel 1: Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied.**

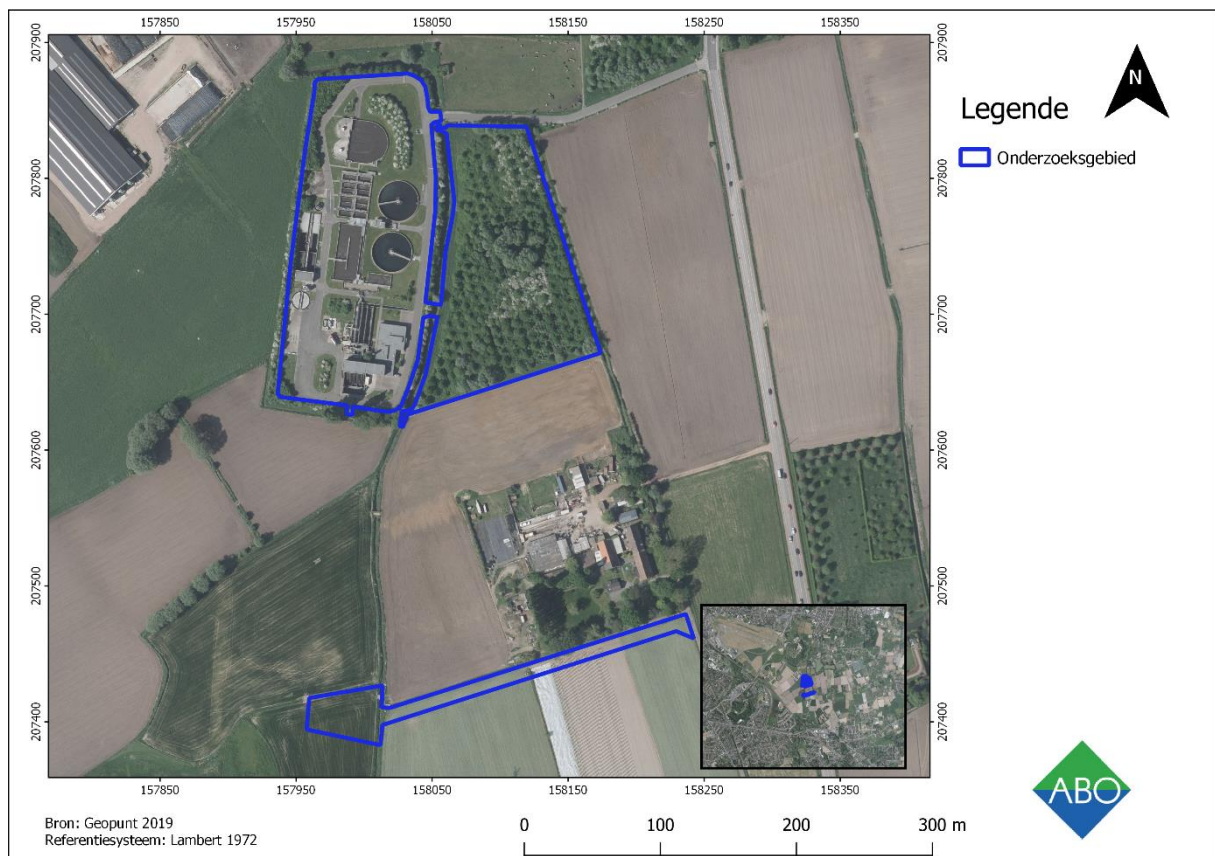
Deze archeologienota kwam tot stand in opdracht van de initiatiefnemer naar aanleiding van de renovatie van de rioolwaterzuiveringsinstallatie in functie van groene nabehandeling van twee vervuiliingsstromen van huishoudelijk afvalwater (SWA-water), ter hoogte van de Borsbeeksesteenweg

105. De geplande werken aan de Borsbeeksesteenweg 105 te Boechout houden het volgende in (Figuur 1):

- Ontbossing percelen 99B, 100B, 101B, 102D (totale bosoppervlakte die gekapt zal worden: ca. 15.642 m<sup>2</sup>) (vergunningsplichtig).
- Aanleg van een terrein voor groene nabehandeling van SWA-water (percelen 99B, 100B, 101B, 102D), met aanleg van verschillende vijverstructuren, waarvan er maar één functie heeft van een bufferstructuur (vergunningsplichtig):
  - Voorbezinkvijver (ca. 2.921 m<sup>2</sup>)
  - Rietgoot (ca. 2.131 m<sup>2</sup>)
  - Buffervijver (ca. 2.036 m<sup>2</sup>)
  - DWA-goot (ca. 467 m<sup>2</sup>)

⇒ Totale oppervlakte: ca. 17.100 m<sup>2</sup>
- Rondom de vijverstructuren van de groene nabehandeling wordt het terrein opgehoogd (vergunningsplichtig).
- Vergroting bestaande knijpleiding riolering Veldkant (perceel 273 partim) (vergunningsplichtig): ca. 45 m.
- Ter hoogte van overstort Veldkant wordt de bestaande knijpleiding onder de waterloop vervangen door een grotere leiding. Hiervoor dient de waterloop tijdelijk ingebuisd te worden zodat de werken kunnen worden uitgevoerd. Tevens zal er bemaling geplaatst worden om te kunnen werken in een droge bouwput (vergunningsplichtig).
- Aanleg werfweg (2.399 m<sup>2</sup>) ter hoogte van percelen 88C, 88G, 91F en 91N om toegang te verschaffen tot een afgebakende werkzone die een deel van perceel 273 zal beslaan (1.860 m<sup>2</sup>) en die zal dienen om de werken op de bestaande knijpleiding uit te voeren (vergunningsplichtig).
- Afbakening werkzone (perceel 273 partim) ten westen van de Koude Beek die zal dienen om werfmateriaal te stockeren. In deze werkzone zal tevens de teelaarde over een breedte van ca. 20 m en een lengte van ca. 35 m afgegraven worden langs de te vervangen knijpleiding (ca. 620 m<sup>2</sup>). Achteraf zal de afgegraven grond van de aanlegssleuf van de te vervangen knijpleiding in deze afgegraven zone gestockeerd worden (vergunningsplichtig).
- Er worden twee nieuwe groenzones, zones A (ca. 455 m<sup>2</sup>) en B (ca. 1972 m<sup>2</sup>), voorzien bestaande uit hoogstammen, bomen struiken op het terrein van de groene nabehandeling, ter hoogte van de terreinsophogingen (vergunningsplichtig).
- Aanleg van drie overstortconstructies (OS1, OS2, OS3) bij de aanleg van de groene nabehandeling (vergunningsplichtig).
- Lokale verdieping van de Koude Beek, waarbij de waterloop tijdelijk wordt ingebuisd of water tijdelijk wordt overgepompt (vergunningsplichtig).

- De bestaande constructies op de RWZI zijn reeds vergund. Ter hoogte van het influentgemaal, de roosterinstallatie, zandvangsers en LS-lokaal zullen kleine wijzigingen plaatsvinden die niet vergunningsplichtig zijn:
  - Vervangen van een SWA-vijzel
  - Aanpassingen aan de aandrijving van de vijzels
  - Vervangen van fijnroosters
  - Aanpassingen van de zandvanginstallatie waaronder het plaatsen van een disc-filter in de zandvanger van de SWA-sstraat
  - Aanpassingen in het LS-lokaal: plaatsen van extra elektrische borden
- Beperkte uitgravingen op het terrein van de RWZI (ca. 23.725 m<sup>2</sup>) om een paar nieuwe wachtleidingen in de funderingen van de verharding in reeds geroerde grond te leggen (perceel 237B) (niet vergunningsplichtig).
- Herstel toplaag wegnis zonder uitbreiding op het terrein van de RWZI (niet vergunningsplichtig).



**Figuur 1: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2018) met aanduiding van het studiegebied.**

De beoogde werken worden beschouwd als een ingreep in de bodem buiten een woon- of recreatiegebied. Doordat de ingreep in de bodem (ca. 17.100m<sup>2</sup>) de 5.000m<sup>2</sup> overschrijdt, moet er in het kader van het Onroerend Erfgoeddecreet voorafgaand aan de aanvraag van stedenbouwkundige

handelingen in het kader van een omgevingsvergunning, een archeologienota worden opgemaakt om het archeologisch potentieel te evalueren (art. 5.4.1. Onroerend Erfgoeddecreet). Het bureauonderzoek moet uitwijzen of een onderzoek met ingreep in de bodem mogelijk en wenselijk is voor het projectgebied.

Het verslag van resultaten van deze archeologienota kon echter geen afdoende uitspraken doen inzake het archeologisch potentieel van het bodemarchief ter hoogte van het onderzoeksgebied. Aan de hand van bestaande en ontsloten landschappelijke, archeologische, historische en cartografische gegevens werd de kans op het aantreffen van archeologische resten reëel bevonden. Dit bleek hoofdzakelijk uit:

#### 1) Landschappelijke gegevens

De landschappelijke analyse wijst gezien de ligging van het studiegebied aan de voet van een heuvel, vlakbij een waterlopen, op een aantrekkelijke positie. Van zuid naar noord stroomt door beide delen van het onderzoeksgebied de Koude Beek en net ten noorden grenzend aan het projectgebied stroomt de Spokenhofloop. De bodemkaart wijst op de aanwezigheid van een vochtige zandleembodem met een relatief gunstige waterhuishouding en een mogelijke plaggenbodem, die een beschermende werking kan uitoefenen op een eventueel archeologisch archief. Doordat het onderzoeksgebied aan de voet van een heuvel gelegen is, is het terrein bovendien waarschijnlijk weinig geërodeerd. Dit wijst erop dat de kans op het aantreffen van archeologische sporen zeker bestaande is. Hierbij dient rekening gehouden te worden met een bestaande verstoring (ca. 60 cm-MV) veroorzaakt door het aanplanten van bomen en/of door ploegactiviteiten.

#### 2) archeologische en historische gegevens

##### - Steentijd

Lithisch materiaal uit het paleolithicum en het neolithicum in de omgeving wijst mogelijk op menselijke aanwezigheid in de steentijd. Het onderzoeksterrein bevindt zich aan de voet van een heuvel, vlakbij water. Dergelijke locaties vormden een aantrekkingspool voor mensen in het verleden. Hierdoor wordt de kans op het aantreffen op steentijdartefacten toch nog hoog ingeschat.

##### - Metaaltijden en Romeinse tijd

In de omgeving van het onderzoeksgebied zijn talrijke vindplaatsen gekend waar losse vondsten of vondstenconcentraties zijn aangetroffen uit de ijzertijd en uit de Romeinse tijd. Er werden echter geen grondsporen aangetroffen. Gelet op de ligging aan de voet van een heuvel is het terrein wellicht niet geërodeerd, wat eventuele archeologische resten ten goede komt.

##### - Middeleeuwen

Uit de middeleeuwen zijn losse vondsten, vondstenconcentraties of indicatoren die eerder lokaal van aard zijn gekend, maar geen grondsporen. Ter hoogte van het studiegebied kwamen voornamelijk akkerlanden voor. Toch valt de aanwezigheid van sporen van middeleeuwse rurale activiteiten niet uit te sluiten, gezien de ligging van het onderzoeksgebied nabij de historische kern van Boechout, enerzijds, en nabij de Sombekehoeve, die zou teruggaan tot in de vroege middeleeuwen anderzijds. Het zou



dan gaan om sporen van greppels, grachten en erven die zich net onder de teelaarde bevinden.

- Post-middeleeuwen

Uit de nieuwe tijd dateren een paar indicatoren, zoals het Spokenhof en de Schans.

### 3) cartografische gegevens

Luchtfoto's vanaf 1990 tonen duidelijk de in gebruikname van het terrein ter hoogte van de RWZI ten westen van de Koude Beek aan. Vanaf eind jaren 1970 werd de rioolwaterzuiveringsinstallatie van Boechout opgericht, waarvan de drie noordelijke nabezinktanks vervangen werden door twee oostelijke tussen 2003 en 2007. Ten oosten van de Koude Beek zijn de percelen op de luchtfoto van 2014 voor het eerst bebost weergegeven. Uit cartografische bronnen blijkt dus dat de mate van verstoring in de vorm van bebouwing gedurende de laatste decennia ter hoogte van de RWZI bestaande is, maar ter hoogte van de percelen waarop de groene nabehandeling zal aangelegd worden, onbestaande. Dit komt de bewaring van eventuele grondsporen ten goede ter hoogte van het terrein waarop de groene nabehandeling zal aangelegd worden. Hierbij dient wel rekening gehouden te worden met een verstoring (ca. 60 cm-MV) veroorzaakt door het aanplanten van bomen en/of door ploegactiviteiten.

Op basis van de bureaustudie kan besloten worden dat op het terrein van de reeds vergunde RWZI (perceel 237B) en op het onderzoeksterrein ter hoogte van percelen 88C, 88G, 91K en 91N, waar de werfweg zal komen, geen ingrijpende bodemverstoringen zullen plaatsvinden. Voor het onderzoeksterrein ter hoogte van perceel 273 waar de bestaande knijpleiding vervangen zal worden door een grotere leiding binnen een afgebakende werkzone, is de (stockage)zone waar de bodemingrepen zullen plaatsvinden zodanig klein dat eventueel aanwezige archeologische sporen bij een vervolgonderzoek in de vorm van proefsleuven vermoedelijk enige samenhang zouden missen. Bovendien werd het archeologisch archief, indien aanwezig, ter hoogte van de bestaande knijpleiding waarschijnlijk reeds vernield door de aanleg ervan. Bijgevolg wordt voor deze delen van het onderzoeksgebied vrijgave geadviseerd (Figuur 2).

Voor het geplande terrein voor groene nabehandeling (percelen 99B, 100B, 101B en 102D), wordt vervolgonderzoek geadviseerd, aangezien in deze zone nog sprake is van een mogelijk potentieel tot archeologische kennisvermeerdering (Figuur 2). Deze archeologische kennisvermeerdering is vooral gericht op de (late) ijzertijd, de Romeinse tijd en de middeleeuwen. Andere archeologische sequenties zoals resten uit de steentijd kunnen gezien de nabijheid van de Koude Beek, niet worden uitgesloten.



**Figuur 2: GRB met weergave van de reeds vergunde RWZI, de zones die worden vrijgegeven (terrein RWZI, zone van geplande werfweg, afgebakende werkzone en vevanging bestaande knijpleiding) en van de zone die geadviseerd wordt voor vervolgonderzoek (terrein groene nabehandeling).**

## 2 GEMOTIVEERD ADVIES

Aan de hand van het verslag van resultaten wordt geoordeeld dat de kans op het aantreffen van resten uit de ijzertijd, de Romeinse tijd en de middeleeuwen het grootst is. Er kan echter niet aangenomen worden dat de kans op het aantreffen van resten uit andere archeologische periodes onbestaande is. Op basis van de archeologische resten die voor deze periodes verwacht worden, wordt voor het **terrein waarop de groene nabehandeling zal aangelegd worden** geopteerd voor een **onderzoekstraject** dat zal bestaan uit de volgende stappen:

| Stap | Onderzoeksmethode                                  | Argumentatie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Landschappelijk boringen (verplicht)               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Booronderzoek geeft inzicht in de bodemopbouw en bodembewaring.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2    | Verkenkend archeologisch booronderzoek (optioneel) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Er is een relatief laag potentieel op het aantreffen van concentraties uit het neolithicum. In de omgeving van het onderzoeksgebied werden enkel steentijdartefacten als losse vondsten aangetroffen.</li> <li>- De aanwezigheid van sites uit het paleo- en mesolithicum zijn niet uit te sluiten.</li> <li>- Steentijdartefacten kunnen het best door middel van verkennende boringen worden opgespoord. Bij proefsleuven worden deze immers makkelijk over het hoofd gezien.</li> </ul> |
| 3    | Waarderend archeologisch booronderzoek (optioneel) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Waarderende archeologische boringen zijn de geschikte methode om de aard en omvang van steentijdartefacten, die bij verkennende boringen werden geïdentificeerd, beter in te schatten.</li> <li>- Enkel indien het verkennend booronderzoek wijst op de aanwezigheid van artefacten uit de steentijd.</li> </ul>                                                                                                                                                                           |
| 4    | Proefputten steentijdpotentieel (optioneel)        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proefputten worden uitgevoerd indien er bij het verkennend archeologisch booronderzoek steentijdmateriaal wordt aangetroffen.</li> <li>- Het zetten van proefputten kan inzicht geven in de eventuele aan- of afwezigheid van concentraties van steentijdartefacten.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                            |
| 5    | Proefsleuven (optioneel)                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proefsleuven geven ruimtelijk inzicht en zijn daarom geschikt voor het opsporen van sporensites.</li> <li>- Bureauonderzoek wijst op een mogelijke menselijke aanwezigheid voornamelijk uit de ijzertijd, de Romeinse tijd en de middeleeuwen. Door middel van proefsleuven kunnen grondsporensites in kaart worden gebracht.</li> </ul>                                                                                                                                                   |

**Tabel 2: Overzicht voorgestelde onderzoeksstrategie in de voorgestelde volgorde van uitvoering voor het onderzoeksgebied.**

Er werd bijgevolg niet geopteerd voor geofysisch onderzoek. Dit is een goede methode om onder meer muurresten, grachten en greppels, ovens en haarden, grondsporen en landschappelijke entiteiten zoals donken, kreekruggen, zandruggen en paleokanalen op te sporen in de ondergrond. De horizontale en verticale resolutie van deze technieken is echter beperkt en de resultaten dienen steeds getoetst te worden aan de realiteit. Bijgevolg zijn de resultaten niet sluitend. Daarnaast is een

geofysisch onderzoek niet afdoende om inzicht te krijgen in de aard, bewaring en datering van het sporenbestand.

Er werd eveneens niet geopteerd voor veldkartering. Deze methode kan inzicht bieden in het vondstenbestand in de bouwvoor, echter deze kunnen intrusief zijn en daardoor geen betrouwbaar beeld schetsen van het archeologisch bodemarchief. Bovendien is er een goede zichtbaarheid nodig, zoals een geploegde akker, wat niet het geval is voor de te onderzoeken terreinen.

### 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 juridisch onwenselijk is, aangezien de terreinen nog niet in eigendom zijn van de initiatiefnemer. Er kan momenteel nog geen toestemming worden bekomen om de terreinen te betreden voor verder onderzoek zonder en met ingreep in de bodem.

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

Het bureauonderzoek kon geen eenduidige aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden aantonen ter hoogte van het onderzoeksterrein waarop de groene nabehandeling zal aangelegd worden, door een gebrek aan informatie over de gedetailleerde aardkundige gegevens van de ondergrond. Archeologische resten in de vorm van losse vondsten, vondstconcentraties, cartografische indicatoren en beschermd erfgoed in de omgeving suggereren echter menselijke aanwezigheid tijdens de steentijd, metaaltijden, de Romeinse tijd, de middeleeuwen en de nieuwe tijd.

Het onderzoeksgebied bevindt zich verder ook op een gunstige landschappelijke locatie, namelijk aan de voet van een heuvel nabij waterlopen, die van oudsher interessant was voor menselijke occupatie. Bovendien suggereert de bodemkaart de aanwezigheid van een vochtige bodem met een gunstige waterhuishouding die geschikt is voor landbouw en van een pluggenbodem die een beschermende werking kan uitoefenen op het eventueel aanwezige archeologisch archief. Het is dus aannemelijk dat hier bewoning in het verleden heeft plaatsgevonden. Echter, de bodemkaart is indicatief en kan op perceelniveau sterk verschillen. Het is bijgevolg van belang om vooreerst de aardkundige opbouw ter hoogte van de onderzoeksterreinen in kaart te brengen.

Aangezien een landschappelijk bodemonderzoek inzicht kan genereren inzake de aardkundige opbouw en de ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap, is deze methode geschikt om enerzijds na te gaan of de natuurlijke bodemopbouw zoals gekarteerd op de bodemkaart ter hoogte van beide onderzoeksterreinen nog aanwezig is, en anderzijds om een indicatie te geven of archeologisch relevante aardkundige eenheden bewaard gebleven zijn.

Aangezien een booronderzoek een minimale impact heeft op het bodemarchief, wat het streefdoel van een archeologisch vooronderzoek is, gaat de voorkeur uit naar deze methode. Indien dit onderzoek toch zou nalaten de vraagstellingen te beantwoorden, kunnen landschappelijke profielputten worden geïnstalleerd om het inzicht in de bodemopbouw te vergroten (CGP 7.3.1. Algemene bepalingen).

| Mogelijk?                                 | Nuttig?                                                                                                  | Schadelijk?                                                                              | Noodzakelijk?                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ja, de onderzoeksterreinen zijn onverhard | Ja, landschappelijk booronderzoek kan een indicatie geven over de bodemopbouw en eventuele verstoringen. | Neen, de boringen hebben een zeer beperkte omvang en een zeer kleine ruimtelijke impact. | Ja, deze methode geeft een eerste indicatie over de bodemopbouw en -bewaring. Dit helpt bij het bepalen van de strategie voor de verdere stappen in het onderzoek. |

Tabel 3: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het landschappelijk bodemonderzoek.

### 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?<br>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 4: Overzicht onderzoeksvragen landschappelijk bodemonderzoek.**

## 4.2 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

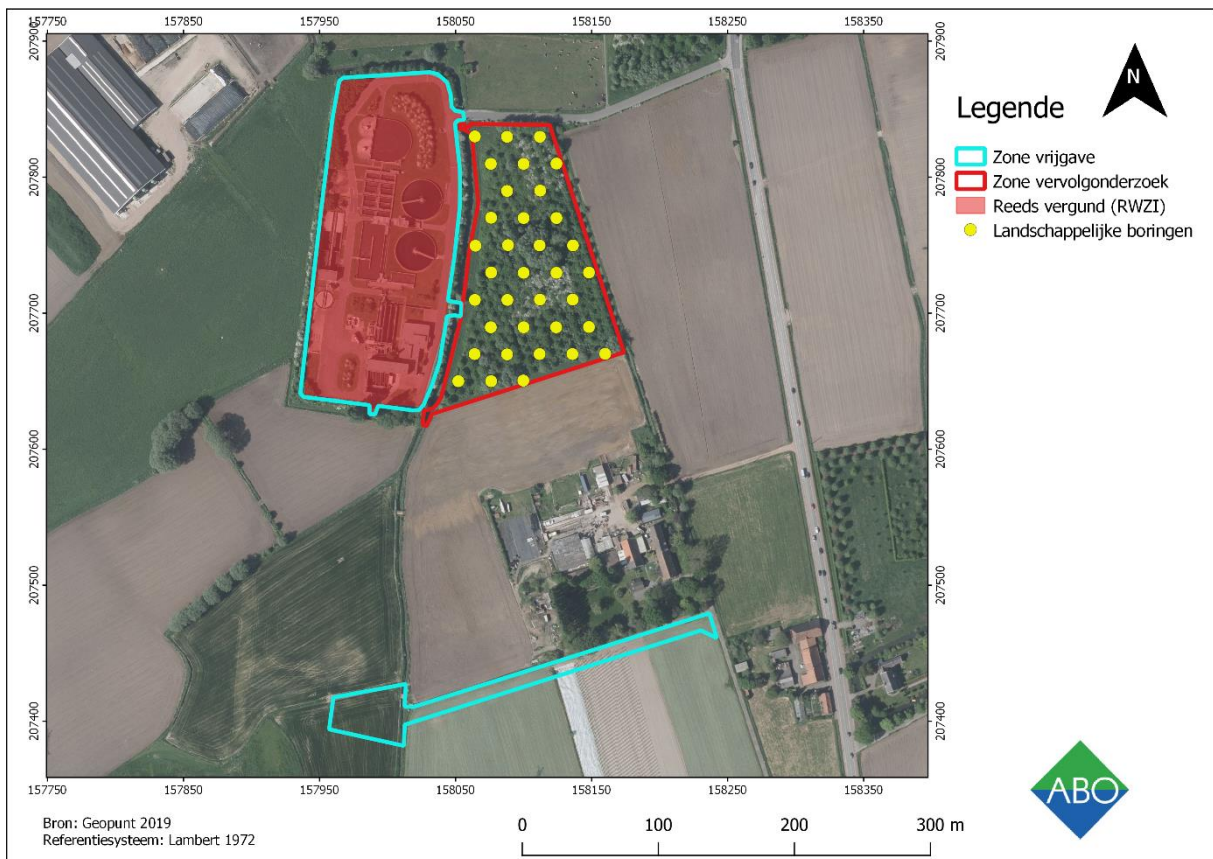
In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen worden 35 manuele boringen voorgeschreven die worden uitgevoerd met een edelmanboor (Ø 7 centimeter). De boringen worden aangelegd in een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van 24 meter bij 20 meter – d.i. 24 meter tussen de boringen binnen één raai en 20 meter tussen de raaien. De (assistent) aardwetenschapper kan van deze boringen afwijken mits gegronde verantwoording hiervan in de rapportage.

- 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.)

Tabel 5 en Figuur 3 geven de inplanting van de landschappelijke boringen (zie hieronder).

| Zone                         | Oppervlakte (m <sup>2</sup> ) | Grid  | Boordiameter | Maximale maaswijdte | Aantal |
|------------------------------|-------------------------------|-------|--------------|---------------------|--------|
| Terrein groene nabehandeling | 17.100 m <sup>2</sup>         | 24x20 | 7            | Niet van toepassing | 35     |

**Tabel 5: Technische gegevens voor het voorgestelde landschappelijk booronderzoek ter hoogte van het terrein waarop de groene nabehandeling zal aangelegd worden.**



**Figuur 3: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2018) met aanduiding van de boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek op het terrein waarop de groene nabehandeling zal aangelegd worden.**

### 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 de Zandleemstreek (CGP 7.3.2. en CGP 10.2.1.).

### 4.4 RANDVOORWAARDEN

De aanwezige bomen dienen niet eerst gerooid te worden vooraleer er geboord wordt. De boringen kunnen tussen de bomen worden uitgevoerd.

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 niet diepgaande verstoorde 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** 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 VOORONDERZOEK IN FUNCTIE VAN STEENTIJD ARTEFACTENSITES

Dit vooronderzoek is optioneel en afhankelijk van het resultaat van het landschappelijk bodemonderzoek. 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. Hierbij dient wel rekening gehouden te worden met de verstoring (ca. 60 cm-MV) veroorzaakt door het aanplanten van bomen en/of door ploegactiviteiten. Een goede bodembewaring vergroot de kans op een goede bewaring van de site, indien deze aanwezig is. Het onderzoeksgebied bevindt zich tevens aan de voet van een heuvel vlakbij waterlopen, wat van oudsher een aantrekkingspool is voor menselijke occupatie. Daarenboven suggereren archeologische resten in de omgeving menselijke aanwezigheid in de steentijd.

De bewaring van een steentijd artefactensite ter hoogte van de Borsbeeksesteenweg wordt bepaald door lokale factoren, met name de bodem, de geomorfologie en de landschappelijke tafonomie.<sup>1</sup> Op basis van het Verslag van Resultaten is vastgesteld dat de natuurlijke bodemopbouw binnen de terreinen mogelijk goed bewaard is, maar mogelijk ook heeft geleden onder verstoring in de vorm van diepploegen of boomaanplantingen. Er kan dus gesteld worden dat de bodem ter hoogte van het terrein matig tot goed bewaard is. Daarenboven blijkt uit het Verslag van Resultaten dat de onderzoeksterreinen zich op droge tot zeer natte zandleembodems met textuur B-horizont en mogelijk op plaggenbodems bevindt. Het grootste deel van het onderzoeksterrein, wordt echter gekenmerkt door een vochtige bodem met een gunstige waterhuishouding die geschikt is voor landbouw. Het is dus aannemelijk dat hier bewoning in het verleden heeft plaatsgevonden.

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 dichtheidsverschillen 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.<sup>2</sup>

### 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 specificeren.

---

<sup>1</sup> Specifieke karakteristieken met mogelijk positieve (bv. het voorkomen van veen) of negatieve gevolgen (bv. erosie, ploegen).

<sup>2</sup> Met uitzondering van neolithische sites, hiervoor is proefsleuven als vooronderzoek de meest aangewezen methode.

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 de te onderzoeken terreinen. 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 en de periode zijn hierin mede bepalend.<sup>3</sup>

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

- booronderzoek
- 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<sup>4</sup> ter hoogte van het onderzoeksgebied. Op basis van de resultaten van dit booronderzoek wordt de vervolgstategie bepaald:

- Bij het **aantreffen van (een) indicator(en)**<sup>5</sup> 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 specificeren van de eventuele volgende fase.

## 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.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Van Gils en Meylemans, 2017.

<sup>4</sup> Voornamelijk maar niet exclusief steentijdsites.

<sup>5</sup> 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).

Het booronderzoek kan mogelijk een beter beeld geven van de:<sup>3</sup>

- 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 ongekennde of complexe contexten. Daarentegen betekent de grotere omvang van deze bodembemonstering ook een grotere verstoringsgraad en een hogere kostprijs.<sup>3</sup>

Het proefputtenonderzoek kan mogelijk een beter beeld geven van de: <sup>3</sup>

- 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 landschappelijke booronderzoek hiertoe aanleiding geeft | Verkennende archeologische boringen hebben een beperkte impact op het bodemarchief. | Indien de resultaten van het landschappelijk booronderzoek hiertoe aanleiding geven, zal deze methode toegepast worden om archeologische sites op te sporen |

**Tabel 6: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het verkennend archeologisch 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) indicatoren <sup>5</sup> 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 <i>in situ</i> ? 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 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. 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 of 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 vondst spreiding 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 2 mm 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).

- 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 verkennend 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        | Enkel indien het verkennend archeologisch booronderzoek steentijdartefacten oplevert. | Waarderende archeologische boringen hebben een beperkte impact op het bodemarchief. | Indien de resultaten van het verkennend archeologisch booronderzoek hiertoe aanleiding geven, zal deze methode toegepast worden om de aard en omvang van aanwezige artefactensites te bepalen. |

**Tabel 8: 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? |

| Onderzoeksvragen                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 g: 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 12 of 15 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. 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 2 mm, 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 gespecificeerd 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 vondstspreading (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:

- (voorlopige) datering,
- vondstdensiteit,
- bewaringstoestand,
- lokalisatie concentratie, bij gebruik van grid of kruis,
- begrenzing concentratie.

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)?                                                                                                                                                                                                |
| 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 <i>in situ</i> ? Zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen? Indien dit niet mogelijk is: welk vervolgonderzoek dient te worden uitgevoerd? |

Tabel 10: overzicht onderzoeksvragen proefputtenonderzoek.

#### 5.2.3.2 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

De proefputten kunnen geplaatst worden waar nodig of er kan gebruik worden gemaakt van een vast grid. Indien een vast grid wordt gehanteerd, worden de proefputten uitgezet in een grid van maximaal 15 x 18 m (CGP 8.7). De veldwerkleider kan van dit grid afwijken mits gegronde verantwoording hiervan in de rapportage. De proefputten zijn, afhankelijk van de onderzoeksvragen –doelstellingen, 0,25 vierkante meter of 1 vierkante meter groot en vierkant van vorm. Ze worden manueel gegraven<sup>6</sup>. Het opgegraven sediment wordt ingezameld per arbitrair niveau van maximaal 10 cm of per aardkundige

<sup>6</sup> Waar noodzakelijk en mogelijk wordt het bovenliggend afdekkend sedimentpakket machinaal verwijderd.

eenheid (tenzij deze meer dan 10 cm 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).

#### 5.2.3.4 *RANDVOORWAARDEN*

De bomen dienen voor de aanvang van het onderzoek gerooid te worden. Hierbij worden de bomen gekapt tot op het maaiveld en uitgefreesd.

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.

#### 5.2.4 **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 VOORONDERZOEK MET INGREEP IN DE BODEM IN DE VORM VAN PROEFSLEUVEN

Dit vooronderzoek is optioneel en afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek. 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 steentijd, de metaaltijden, de Romeinse tijd, de middeleeuwen en de nieuwe tijd.

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        | Indien het landschappelijk booronderzoek minimum de aanwezigheid van een A/C profiel heeft aangetoond en de afwezigheid van steentijdartefactensites voldoende gestaafd werd door voorgaande stappen in het vooronderzoek dan kunnen proefsleuven inzicht geven in eventuele aanwezige sporensites en hun aard en omvang. | Ja en nee. Hoewel deze bodemingreep het bodemarchief lokaal verstoort, beperkt deze methode de bodemingrepen tot een minimum, terwijl grondsporen opgespoord kunnen worden. | Ja, een proefsleuvenonderzoek is immers aangewezen om de aan- of afwezigheid van sporensites na te gaan. |

Tabel 11: 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 van de onderzoeksvragen:

| 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. |

| Hoofdvraag                                                                                                                                                                                                                                                                 | Antwoord | Bijvra(a)g(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |          | 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?<br>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 <i>in situ</i> en zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen?                                                                                                                                              |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 9. Indien behoud <i>in situ</i> 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? |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |          | 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 12: 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 volsleuven. Concreet vertaalt dit zich naar 12 proefsleuven op het terrein waarop de groene nabehandeling zal aangelegd worden. Dit zijn proefsleuven van 2 m breed op een onderlinge afstand van maximaal 15 m.

Op het terrein waarop de groene nabehandeling zal aangelegd worden wordt een totale oppervlakte van 1.932 m<sup>2</sup> of ca. 11 % onderzocht. De sleuven hebben een variërende lengte tussen 47 en 124 m. Hierbij wordt een buffer gehanteerd van 7 m ten opzichte van de grens van het onderzoeksgebied. Dit proefsleuvenvoorstel biedt dit nog voldoende ruimte voor de uitbreiding van sleuven en de aanleg van kijkvensters. De dekkingsgraad werd berekend aan de hand van de totale oppervlakte van het terrein waarop de groene nabehandeling zal aangelegd worden.

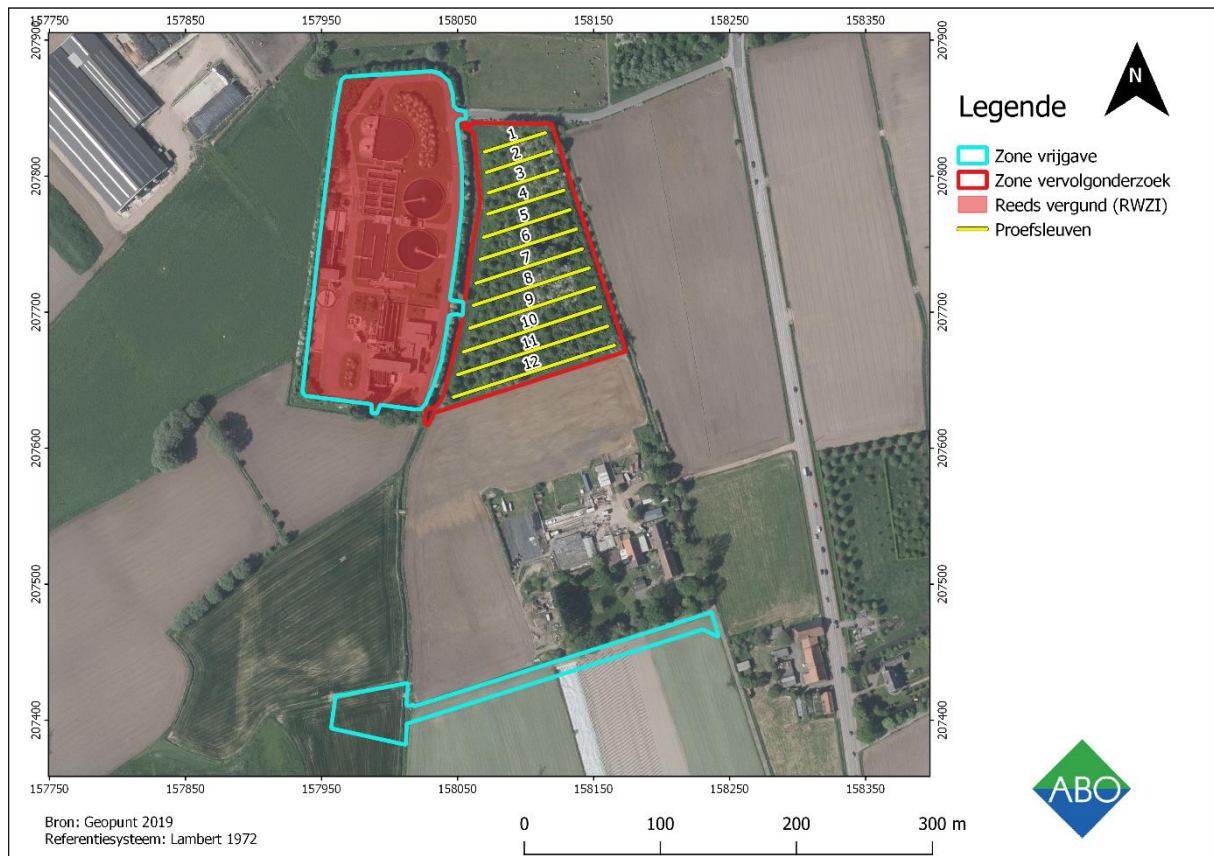
De proefsleuven worden niet dwars op de isohypsen aangelegd omdat beide terreinen redelijk vlak zijn. De sleuven zijn in dit voorstel noordoost-zuidwest georiënteerd. Door deze inplanting is het mogelijk om kortere sleuven (< 150 m) te bekomen, wat het terreinwerk vergemakkelijkt. Bovendien kan door deze inplanting een goed overzicht verkregen worden in de bodemopbouw en eventuele rivierafzettingen van de Koude Beek. Dit voorstel is slechts indicatief aangezien de inplanting van de proefsleuven nog kan wijzigen in functie van de resultaten van voorgaande stappen in het vooronderzoek (bijvoorbeeld landschappelijk bodemonderzoek).

Tabel 13 en figuur 4 geven een voorstel tot inplanting van de proefsleuven (zie hieronder).

| Zone                         | Totale oppervlakte (m <sup>2</sup> ) | Totale sleufoppervlakte (m <sup>2</sup> ) | Onderlinge afstand (m) | Sleufbreedte (m) | Aantal |
|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|------------------|--------|
| Terrein groene nabehandeling | 17.100 m <sup>2</sup>                | 1.932 m <sup>2</sup>                      | 15                     | 2                | 12     |

**Tabel 13: Technische gegevens voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek.**





**Figuur 4: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2018) met indicatieve aanduiding van de proefsleuven op het terrein waarop de groene nabehandeling zal aangelegd worden.**

Voor de aanleg van de proefsleuven wordt een graafmachine ingezet met een platte graafbak zonder tanden (CGP 8.6.2). 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 geschrinkt 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.

Bijgevolg dient rekening gehouden te worden met:

- ➔ Boringen (edelman  $\varnothing$  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). Een assistent-aardwetenschapper met ervaring in de bodem- en sedimenttypes van het onderzoeksgebied, namelijk de Zandleemstreek (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.

De erkend archeoloog voor dit project dient ruime ervaring te hebben met agrarische contexten.

### 6.4 RANDVOORWAARDEN

De bomen dienen voor de aanvang van het proefsleuvenonderzoek gerooid te worden. Ze moeten tot op het maaiveld gekapt worden en uitgefreesd worden.

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 weerslementen 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 onderzoekspotentieel van de opgegraven objecten ten volle te kunnen benutten. Hieronder worden zowel noodconservatie<sup>7</sup>, preventieve conservatie<sup>8</sup>, stabiliserende conservatie<sup>9</sup> als conservatie in functie van het onderzoek<sup>10</sup> verstaan (CGP 24.1.1). Een tijdelijke opslag in het depot van ABO nv is ook een mogelijkheid.

---

<sup>7</sup> 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°).

<sup>8</sup> dit is het aanpassen en controleren van de omgeving van archeologische artefacten om degradatieprocessen te vertragen of te stoppen (CGP 24.1.1.2°).

<sup>9</sup> dit zijn behandelingen van het object zelf, die nodig zijn om een artefact stabiel te kunnen bewaren en hanteren (CGP 24.1.1.4°).

<sup>10</sup> dit zijn alle ingrepen die nodig zijn om zoveel mogelijk informatie uit een archeologisch artefact te halen (CGP 24.1.1.3°)

## **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.

## 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Extreme weersomstandigheden</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. PBM's (Regenkledij, handschoenen)</li> <li>2. Bijkomende rusttijden bij hoge temperaturen en OZON-waarschuwingen aangegeven in arbeidsreglementering FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017).</li> <li>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)</li> <li>4. Verfrissende dranken verstrekken bij hitte zoals aangegeven in de arbeidsreglementering van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017)</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Nutsleidingen</b>               | <b>Geen exacte locatie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ol>                                                                                                                                                               |
|                                    | <b>Geraakt tijdens onderzoek – niet gas</b> (website BeSWIC 2017)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beheerder van de leiding contacteren en nagaan welke ingreep noodzakelijk is.</li> <li>2. Grondige inspectie van de geraakte leiding door de beheerder</li> </ol>                                                                                                                                                                                                    |
|                                    | <b>Geraakt tijdens onderzoek – gas</b> (Ghijsels en Achten 2015, p 8)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Open vlammen in de nabijheid doven</li> <li>2. Geen GSM gebruiken of licht maken in buurt van het gas</li> <li>3. Niet roken</li> <li>4. De beheerder van de leiding verwittigen</li> <li>5. De politie verwittigen</li> <li>6. Het personeel en derden op de site verwittigen</li> <li>7. Site afsluiten en wachten op interventieploeg gasmaatschappij.</li> </ol> |
| <b>Menselijke/dierlijke resten</b> | PBM's (handschoenen, mondmasker).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Zwaar materiaal</b>             | PBM's (helm, fluo-vestje, veiligheidsschoenen, gehoorbescherming)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Vallende objecten</b>           | PBM's (helm, veiligheidsschoenen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Diepe sleuf/put (&gt;1,2m)</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>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).</li> <li>2. Verlaging van het grondwater indien nodig door middel van bemaling (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2002, p 8)</li> </ol>                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Waterput</b>                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vaak diep en natte context waardoor de wanden onstabiel zijn</li> <li>2. Stutten van wanden onstabiele bodems (zie wettelijke context)</li> <li>3. De werkput taluderen (zoals aangegeven in vademecum p. 10)</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Risico                 | Maatregel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Verlaging van het grondwater door bemaling</li> <li>5. Vluchtroute voorzien</li> <li>6. Coupe in meerdere delen uithalen.</li> <li>7. Coupe tot een bepaalde diepte en dan andere kant gelijktrekken</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Munitie en explosieven | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geen verdere manipulatie van de munitie</li> <li>2. Werken meteen stilleggen</li> <li>3. Politie verwittigen</li> <li>4. Evacuatie van de site en evacuatie loodrecht op de windrichting indien een vreemde geur of rook waarneembaar is</li> <li>5. Ligplaats onthouden en afbakenen met materiaal dat van op ruime afstand herkenbaar is</li> <li>6. Al het aanwezige personeel en evt. derden op de site verwittigen</li> <li>7. Sluit de toegang tot de vindplaats af</li> <li>8. Wacht op de aankomst van politie en/of hulpdiensten (Europees agentschap voor veiligheid en gezondheid op het werk)</li> </ol> |

**Tabel 14: Risico's en maatregelen.**

## 11 NOODNUMMERS

| Instantie            | Nummer        | Instantie | Nummer        |
|----------------------|---------------|-----------|---------------|
| Medische interventie | 100           | Fluxys    | 0800/ 90 102  |
| Politie              | 101           | Eandis    | 0800/ 65 0 65 |
| Brandweer            | 100           | Infrax    | 0800/ 60 888  |
| Algemeen             | 112           | Aquafin   | 0800/ 16 603  |
| Antigif Centrum      | 070/245 245   | Proximus  | 0800/ 55 800  |
| Civiele Bescherming  | 050/ 81 58 41 | Telenet   | 015/ 66 66 66 |

Tabel 15: Overzicht noodnummers.

## 12 BIBLIOGRAFIE

- Bats, M., Bastiaens, J. en Crombé, P., 2006. Prospectie en Waardering van Alluviale Gebieden langs de Boven-Schelde. CAI-project 2003-2004. In Cousserier K., Meylemans, E. and In 't Ven, I. (Ed.) *CAI-II Thematische Inventarisatie- en Evaluatieonderzoek. VIOE-Rapporten 2*, p. 75-100.
- Bats, M., Klinck, B., Meersschaert, L. en Sergeant, J., 2004. Verkennend en Waarderend Booronderzoek in het Alluvium van de Schelde. *Notae Praehistoricae*, 24, p. 175-179.
- Belgisch Kenniscentrum over Welzijn op het Werk, 2016. *Werkzaamheden in de Nabijheid van Ondergrondse Nutsleidingen*: [online], <https://www.beswic.be/nl/blog/werkzaamheden-nabijheid-van-ondergrondse-nutsleidingen> (geraadpleegd op 25 januari 2019).
- Borsboom, A. en Verhagen, P., 2012. *KNA Leidraad. Inventariserend Veldonderzoek. Deel: Proefsleuvenonderzoek (IVO-P)*. Amsterdam: Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer.
- Ervynck, A., 2018. Omgaan met menselijke resten bij archeologisch onderzoek in vlaanderen – versie 1 in: *Afwegingskaders agentschap onroerend Erfgoed nr. 7*. Agentschap Onroerend Erfgoed: Brussel.
- Federale Overheidsdienst Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg, 2016. *Arbeidsreglementering*: [online] <http://www.werk.belgie.be/defaultTab.aspx?id=387> (geraadpleegd op 25 januari 2019).
- Ghijsels, Y. en 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. en 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.
- Van Gils, M. en Meylemans, E. (2017, 29 maart). Steentijdonderzoek in functie van het archeologietraject [Powerpoint], beschikbaar via: <https://www.slideshare.net/VIOE/presentaties-vormingsvoormiddag-steentijdonderzoek-in-functie-van-het-archeologietraject> (geraadpleegd op 25 januari 2019).
- Verhagen, J., Rensink, E., Bats, M. en Crombé, P., 2011. Optimale Strategieën voor het Opsporen van Steentijdvindplaatsen met behulp van Booronderzoek. Een Statistische Perspectief. *Rapportage Archeologische monumentenzorg*, 197, p. 35-38.