ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF TER HOOGTE VAN HET LIJNTRACÉ VANAF DE AARSCHOTSEBAAN TOT DE HEMELSHOEK, BERLAAR (PROV. ANTWERPEN)

ARCHEOLOGIENOTA
PROGRAMMA VAN MAATREGELEN



ABO Archeologische Rapporten 586

Rapport opgemaakt door: Anna De Rijck

juli 2018

Dossiernr.

22221 (intern)

23.046 (Aquafin)

2017L124 (Agentschap Onroerend Erfgoed)

Kontichsesteenweg 38

2630 Aartselaar

COLOFON

Titel

Archeologische evaluatie van het bodemarchief ter hoogte van het lijntracé vanaf de Aarschotsebaan tot de-Hemelshoek, Berlaar (Prov. Antwerpen).

Auteurs

Anna De Rijck

Projectnummer

- 22221 (intern)
- 23.046 (Aquafin)
- 2017L124 (Agentschap Onroerend Erfgoed)

Plaats en Datum

Aartselaar, juli 2018

Reeks en nummer

ABO archeologische rapporten 586

ISSN 2406-3940

RAPPORTFICHE

Versies		
Versie	Datum	Status
v0	Januari 2018	Interne draft
v1	Juli 2018	Externe draft / definitieve versie

Projectteam	
Functie	*Naam*
Projectleider	Anouk Van der Kelen
Business Unit Manager	Toon Moeskops
Kwaliteitscontrole	Anouk Van der Kelen
Director	Patrick Hambach

INHOUD

1 Inleiding 7
1.1 Thesaurus 7
1.2 Administratieve gegevens 7
1.3 Aanleiding van het onderzoek 8
1.4 Resultaten van het vooronderzoek 9

2 Gemotiveerd advies 10

3 Afweging en motivatie voorgestelde strategie 11

4 Landschappelijk booronderzoek (verplicht) 13
4.1 Methodologie en strategie 13
4.2 Onderzoeksvragen 14
4.3 Actoren 15
4.4 Eindcriteria 15

5 Verkennend archeologisch booronderzoek (optioneel) 16

6 Waarderend archeologisch booronderzoek (optioneel) 18

7 Proefputten in functie van het inzamelen van steentijdmateriaal (optioneel) 20

8 Proefsleuvenonderzoek (optioneel) 22
8.1 Methodologie 22
8.2 Onderzoeksvragen 23
8.3 Actoren 24
8.4 Randvoorwaarden 24
8.5 Eindcriteria 25

9 Bewaring en deponering van vondsten 26

10 Criteria voor het niet uitvoeren van de voorziene onderzoeksmethoden 27

11 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code Goede Praktijk 28

12 Kwaliteitscontrole en ondertekening 29

13 Bibliografie 30

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: GRB met aanduiding van het rioleringstracé, de werkzone en het terrein voor grondverbetering (Bron: Geopunt 2018) 8
Figuur 2: Terrein voor grondverbetering (Bron: ABO nv, 2018) 11
Figuur 3: Landschappelijke boringen in een grid van 20 op 24 meter (Bron: ABO nv, 2018) 14
Figuur 4: Voorstel inplanting proefsleuven (Bron: Geopunt 2018) 23

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Administratieve gegevens onderzoeksgebied (Bron: ABO nv, 2018) 7
Tabel 2: Karakteristieken landschappelijk booronderzoek (Bron: ABO nv, 2018) 13
Tabel 3: Methodologie en strategie landschappelijk booronderzoek (Bron: ABO nv, 2018)..... 13
Tabel 4: Onderzoeksvragen landschappelijke boringen (Bron: ABO nv, 2018)..... 15
Tabel 5: Richtvragen ivm de noodzaak tot verkennend archeologisch booronderzoek (Bron: ABO nv, 2018)..... 16
Tabel 6: Onderzoeksvragen in het kader van v erkennend archeologisch booronderzoek (Bron: ABO nv, 2018)..... 16
Tabel 7: Richtvragen ivm de noodzaak tot waarderend archeologisch booronderzoek (Bron: ABO nv, 2018)..... 18
Tabel 8: Onderzoeksvragen in het kader van waarderend archeologisch booronderzoek (Bron: ABO nv, 2018)..... 18
Tabel 9: Vervolgstappen op basis van aangetroffen aantallen lithische artefacten (Bron: KNA, 2018) 19
Tabel 10: Richtvragen ivm de noodzaak tot proefputtenonderzoek in functie van steentijdmateriaal (Bron: ABO nv, 2018)..... 20
Tabel 11: Onderzoeksvragen in het kader van proefputtenonderzoek in functie van steentijdmateriaal (Bron: ABO nv, 2018)..... 21
Tabel 12: Methodologie en strategie proefsleuvenonderzoek (Bron: ABO nv, 2018)..... 22
Tabel 13: Onderzoeksvragen in het kader van proefsleuvenonderzoek (Bron: ABO nv, 2018)..... 24

1 INLEIDING

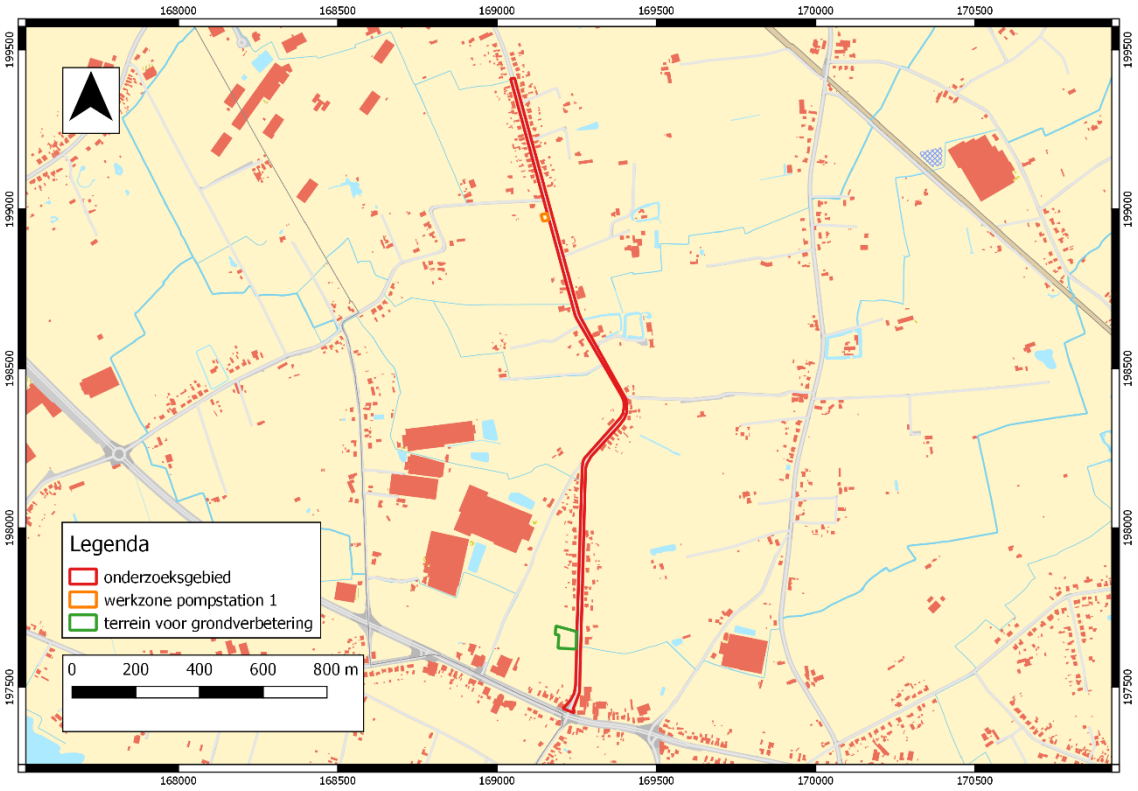
1.1 THESAURUS

Bureauonderzoek, Berlaar, lijntracé, terrein voor grondverbetering, landschappelijk booronderzoek, steentijdpotentieel

1.2 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

Projectcode	Onroerend Erfgoed: 2017L124
ISSN-nummer	2406-3940
Erkend Archeoloog	ABO NV
Erkenningsnummer	OE/ERK/Archeoloog/2017/00167
Naam + adres onderzoeksgebied	Aquafin, Hemelshoek (Berlaar)
- Straat + nr.:	Kruising Aarschotsebaan-Hemelshoek tot Welvaartstraat 165
- Postcode :	2590
- Fusiegemeente :	Berlaar
- Land :	België
Lambertcoördinaten 1972 (EPSG:31370)	Tracé: xMin,yMin 169042.43,197418.93 xMax,yMax 169407.56,199411.65 Terrein voor grondverbetering: xMin,yMin 169182.79,197619.02 xMax,yMax 169249.44,197692.06
Kadaster	Openbaar domein (openbare weg); privatieve percelen
- Gemeente :	Berlaar
- Afdeling :	1
- Sectie :	D
- Percelen :	(Tijdelijk terrein voor grondverbetering) 678a, (werkzone voor pompstation) 429L
Onderzoekstermijn	Januari 2018

Tabel 1: Administratieve gegevens onderzoeksgebied (Bron: ABO nv, 2018)



Figuur 1: GRB met aanduiding van het rioleringstracé, de werkzone en het terrein voor grondverbetering (Bron: Geopunt 2018)

1.3 AANLEIDING VAN HET ONDERZOEK

Naar aanleiding van de geplande rioleringswerken ter hoogte van de Hemelshoek-Welvaartstraat (Berlaar), heeft ABO nv de opdracht gekregen van Aquafin nv voor het uitvoeren van een bureaustudie in het kader van de opmaak van een archeologienota.

Het doel van het project bestaat uit twee delen. Het eerste deel omvat de aanleg van een fietspad voor twee rijrichtingen langs de westkant van de straat 'Hemelshoek'. Het tweede deel omvat de heraanleg van de riolering in de straat. Hierbij worden de huizen in de straat afgekoppeld en aangesloten op een gescheiden rioleringsstelsel. In dit kader worden ook 2 pompstations en een terrein voor grondverbetering aangelegd.

De beoogde opbraak van het wegdek en graafwerken worden beschouwd als een ingreep in de bodem. Doordat de lengte van het tracé waarop deze rioleringswerken betrekking hebben de 1.000m overschrijden en de ingreep in de bodem de 1.000m² overschrijdt moet er in het kader van het nieuwe Onroerend Erfgoeddecreet, voorafgaand aan een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen, een archeologienota worden opgemaakt om het archeologisch potentieel te evalueren (art. 5.4.1. Onroerend Erfgoeddecreet). Gezien het tracé deels over een openbare weg/terrein loopt en verder agrarisch gebied betreft, is onderzoek met ingreep in de bodem voorlopig niet mogelijk. Hierbij wordt bijgevolg een archeologienota opgemaakt op basis van het bureauonderzoek.

1.4 RESULTATEN VAN HET VOORONDERZOEK

Op basis van landschappelijke en archeologische/historische gegevens kan een inschatting gemaakt worden van de aard en ouderdom van eventuele archeologische vindplaatsen ter hoogte van het studiegebied. Hierbij wordt er van uitgegaan dat het spreidingspatroon van archeologische vindplaatsen sterk afhankelijk is van de fysieke eisen die werden gesteld aan het landschap.

Het plangebied ligt ten zuiden van de kern van het dorp Berlaar. Topografisch bevindt het studiegebied zich deels ter hoogte van een grote baan waarlangs her en der bebouwing voorkomt (rioleringstracé), deels ter hoogte van een open agrarische zone (terrein voor grondverbetering en pompstation). Het studiegebied bevindt zich ten noorden en op de rand van een verhevenheid en nabij water, hetgeen een interessante landschappelijke positie impliceert naar bewoning vanaf de steentijden toe.

Het onderzoeksgebied wordt op de bodemkaart gekarteerd onder verschillende bodemtypes. Een constante binnen deze verschillende bodemtypes is het voorkomen van podzolrestanten. Dit wijst op een goede bewaring van eventuele steentijdsites. Gezien de mate van intactheid van de podzol echter niet bij voorbaat gekend is, bestaat hieromtrent bij voorbaat geen zekerheid.

Uit historische bronnen is geweten dat Berlaar in de 12^{e} eeuw gesticht werd. De streek werd evenwel al bewoond sinds het Ahrenbergiaan (8000 v. Chr.). Hier zijn evenwel in de onmiddellijke omgeving van het plangebied geen directe indicaties van. Er lijken vooral veel sites met walgracht voor te komen. De kans dat dergelijke specifieke plaatsgebonden archeologische waarden zich voordoen binnen het plangebied is eerder laag. Een ontbreken van systematisch archeologisch onderzoek in de buurt is echter een mogelijke reden van het afwezig zijn van kennis omtrent het archeologisch erfgoed in de nabije omgeving.

Ter hoogte van het plangebied kan reeds, op basis van de historische cartografie, vanaf het midden van de 18de eeuw de aanwezigheid van een wegtracé aangetoond worden. Het terrein voor grondverbetering is sinds de 18^{e} eeuw nooit bebouwd (of verstoord) geweest. Het werd ingezet als akker.

De recente verstoring aangebracht tijdens de laatste decennia situeert zich ter hoogte van het wegtracé. De toekomstige verstoring bestaat enerzijds uit een smalle strook voor de aanleg van nieuwe DWA-leidingen, het plaatselijk herprofileren van de gracht, wegeniswerken en een kleine werkzone voor de aanleg van een pompstation. Het ruimtelijke kijkvenster is hier of te smal of te klein om eventueel bewaarde archeologische resten correct te kunnen interpreteren. Anderzijs wordt het archeologische vlak grondig verstoord ter hoogte van het terrein voor grondverbetering. De eventueel aanwezige archeologische waarden zullen er onherroepelijk vernietigd worden.

2 GEMOTIVEERD ADVIES

Uit de resultaten van het bureauonderzoek is gebleken dat het studiegebied een gemiddeld archeologisch potentieel heeft. Een archeologisch vooronderzoek wordt bijgevolg aangeraden om volgende redenen:

1) Het potentieel van het terrein voor het aantreffen van een goede bewaring van eventueel voorkomende steentijdartefacten op basis van de bodemkundige situatie (mogelijke podzolbodem).
2) De gunstige landschappelijke positie voor bewoning sinds de steentijden.
3) Het volgens de cartografische bronnen - op de laatste decennia na - sinds de laatste eeuwen niet verstoord zijn van een deel van het studiegebied.

Op basis van bovenstaande elementen wordt verder archeologisch vooronderzoek door middel van landschappelijk booronderzoek en eventueel aansluitende archeologische boringen of proefsleuven geadviseerd over een gedeelte van het terrein (zijnde het terrein voor grondverbetering), dit omwille van het reeds verstoord zijn en/of het beperkte ruimtelijk kader ter hoogte van de rest van het onderzoeksgebied.

3 AFWEGING EN MOTIVATIE VOORGESTELDE STRATEGIE

Uit de resultaten van het bureauonderzoek bleek dat het plangebied een niet te verwaarlozen verwachting kent op het mogelijk aantreffen van archeologische resten vanaf de steentijd in een bepaalde zone en dat er aanwijzingen zijn voor bodemverstoringen in andere zones van het plangebied. Het rioleringstracé is reeds verstoord door de aanleg van het wegtracé met bijhorende nutlseidingen in het verleden.

Op onderstaande figuur wordt de zone die geselecteerd werd voor verder vooronderzoek (terrein voor grondverbetering) in het groen aangegeven.



Figuur 2: Terrein voor grondverbetering (Bron: ABO nv, 2018)

De kans op zowel steentijdartefactensites als grondsporen jonger dan de steentijd is bestaande. Omdat het bureauonderzoek geen sluitende informatie kan geven over de afwezigheid van archeologische artefacten- of sporensites en het onderzoeksgebied gelegen is in een regio waar een vermeerdering van kennis wenselijk is, wordt er verder vooronderzoek voorgesteld.

Er werd niet gekozen voor geofysisch onderzoek. Dit is een goede methode om bijvoorbeeld muurresten op te sporen in de ondergrond. Deze methode is minder geschikt voor het opsporen van grondsporen en los daarvan op zichzelf staand niet afdoende om inzicht te krijgen in de aard, bewaring en datering van het sporenbestand.

Er werd ook niet geopteerd voor veldkartering. Deze methode kan inzicht bieden in het vondstenbestand in de bouwvoor. Deze vondsten kunnen echter intrusief zijn en schetsen daardoor geen betrouwbaar en vooral geen volledig beeld van het archeologisch bodemarchief. De aanwezigheid van een plaggendek pleit sowieso tegen de toepassing van veldkartering als onderzoeksmethode. De aangetroffen vondsten zijn dan immers met zekerheid secundair gedeponeerd.

In het deel van het plangebied dat geselecteerd werd voor verder vooronderzoek dient vooreerst, omwille van de ligging in het landschap in de vallei van de Grote Nete en het voorkomen van

podzolbodems binnen het plangebied en sporen van de Ahrenbergcultuur in de regio, een landschappelijk booronderzoek uitgevoerd worden. Deze methode laat enerzijds toe de typering van het onderzoeksgebied volgens de bodemkaart na te gaan en anderzijds de gaafheid en opbouw van het bodemprofiel (en de aanwezigheid van voor archeologie relevante lagen) te bepalen. Hoewel dit type onderzoek valt binnen “vooronderzoek zonder ingreep in de bodem” en derhalve in het kader van het bureauonderzoek zou moeten worden uitgevoerd, is dit niet mogelijk aangezien het perceel niet in eigendom is van de opdrachtgever. Er kan op dit ogenblik dan ook geen overeenkomst verkregen worden voor het betreden van het terrein. Om deze reden wordt het landschappelijk onderzoek opgenomen in een **uitgesteld traject**.

4 LANDSCHAPPELIJK BOORONDERZOEK (VERPLICHT)

Het bureauonderzoek toonde geen eenduidige aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden ter hoogte van het onderzoeksgebied. Archeologische meldingen in de omgeving en het verslag van resultaten tonen echter het potentieel aan tot het vinden van resten van menselijke aanwezigheid. Om te kijken hoe de bodem opgebouwd is, dient overgegaan te worden tot een landschappelijk bodemonderzoek door middel van boringen. Omwille van de ligging in het landschap in de vallei van de Grote Nete en het voorkomen van podzolbodems binnen het plangebied en sporen van de Ahrenbergcultuur in de regio, bestaat er immers een kans op een goede bewaring van eventueel voorkomende steentijdresten. Meestal veruitwendigen deze vindplaatsen zich in de vorm van lithische artefactenconcentraties. Landschappelijke boringen hebben niet het doel om deze concentraties zelf aan te tonen, maar wel om de opbouw van de bodem en het eventuele voorkomen van lagen gekoppeld aan een goede bewaring van archeologisch erfgoed te analyseren.

Aangezien een landschappelijk booronderzoek inzicht kan genereren inzake de aardkundige opbouw en de ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap, is deze methode uitstekend geschikt om enerzijds na te gaan of de originele bodemopbouw zoals gekarteerd op de bodemkaart nog aanwezig is en anderzijds om een indicatie te geven of er archeologisch relevante lagen bewaard gebleven zijn. Indien dit booronderzoek 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).

Nut	Uitvoering	Gevolgen
Landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van boringen wordt nuttig bevonden om de bodemopbouw te karteren en de intactheid van de archeologische lagen te evalueren	Er wordt gewerkt in uitgesteld traject.	Boringen hebben een beperkte impact op het bodemarchief.

Tabel 2: Karakteristieken landschappelijk booronderzoek (Bron: ABO nv, 2018)

4.1 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

De bodemopbouw wordt systematisch in kaart gebracht door middel van 3 manuele boringen (Edelmanboor ø 7 centimeter) op een verspringend driehoeksgrid van 20 meter op 24 meter. De (assistent-)aardwetenschapper kan beslissen om van het grid af te wijken in functie van het beantwoorden van de vraagstellingen. Deze beslissing wordt verantwoord in de rapportage.

Zone	Oppervlakte (m²)	Grid	Boordiameter	Maximale maaswijdte	Aantal
Gebied verder onderzoek	3.640m²	20x24m	7 centimeter	/	3

Tabel 3: Methodologie en strategie landschappelijk booronderzoek (Bron: ABO nv, 2018)

- De lokalisering en hoogtebepaling van de boorpunten gebeurt conform CGP 7.3.2.2°.
- De beschrijving en verwerking van de boorprofielen 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.).



Figuur 3: Landschappelijke boringen in een grid van 20 op 24 meter (Bron: ABO nv, 2018)

4.2 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. Is de lithostratigrafische opbouw intact?	Ja	a. Welke lithologische karakteristieken inzake textuur, korrelgrootte, sortering, afronding en kleur kunnen worden onderscheiden? b. Komt deze overeen met de gegevens op de bodemkaart? c. Welke horizonten kunnen worden waargenomen? d. Zijn er ontbrekende horizonten? Hoe kan dit verklaard worden? e. Op welk niveau bevindt de grondwatertafel zich? f. Wat zeggen de sedimenten over de waterhuishouding? g. Zijn er één of meerdere begraven bodems aanwezig? h. Zijn er indicaties voor erosie?
	Nee	a. Wat is de omvang van deze anomalie? b. Is de anomalie natuurlijk of antropogeen? c. Welke natuurlijke processen hebben deze anomalie veroorzaakt? → Zou deze anomalie een afwezigheid van archeologische resten kunnen veroorzaken? d. Welke antropogene processen hebben deze anomalie veroorzaakt?

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
		→ 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: Onderzoeksvragen landschappelijke boringen (Bron: ABO nv, 2018)

4.3 ACTOREN

Elk boorteam bestaat uit minstens een assistent-aardwetenschapper met ervaring inzake de bodem- en sedimenttypes eigen aan het centrale gedeelte van de te onderzoeken gebieden (droge leembodem) (CGP 7.3.2. en CGP 10.2.1.).

4.4 EINDCRITERIA

Het landschappelijk booronderzoek wordt als succesvol beschouwd indien alle aardkundige entiteiten op een wetenschappelijke verantwoorde wijze onderzocht werden, wetenschappelijk onderbouwde antwoorden werden geformuleerd op de onderzoeksvragen en een rapport kan worden opgeleverd.

A. Indien het landschappelijk booronderzoek een **intacte Quartaire bodemopbouw inclusief steentijdgevoelige** lagen aangeeft, wordt bijkomend vooronderzoek aanbevolen in de vorm van verkennend archeologisch booronderzoek eventueel aangevuld met waarderend archeologisch booronderzoek en proefputten in functie van steentijdpotentieel. Naderhand wordt een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd om het grondsporenbestand uit latere periodes te evalueren.

   Indien het landschappelijk booronderzoek **minstens een A/C-bodemsequentie (maar geen steentijdpotentieel)** bevestigt wordt proefsleuvenonderzoek geadviseerd om sporensites uit latere periodes op te sporen en hun aard, omvang, waarde, datering en bewaring vast te stellen.

B. Indien het landschappelijk booronderzoek aangeeft dat (delen van) het onderzoeksgebied **verstoord** zijn en **archeologische lagen ontbreken**, wordt er voor (deze delen van) het perceel geen bijkomend vooronderzoek aanbevolen en volgt een vrijgave voor (deze zones van) het perceel.

5 VERKENNEND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK (OPTIONEEL)

Bij het bepalen van de nodige maatregelen in het vervolgonderzoek wordt eerst een antwoord gegeven op volgende richtvragen:

Hoofdvraag	Antwoord	Verklaring
1. Is het mogelijk om verkennend archeologisch booronderzoek uit te voeren?	Ja	/
2. Is het nuttig om deze methode toe te passen op dit terrein?	Ja, maar	Enkel indien het landschappelijk booronderzoek steentijdgevoelige lagen aangeeft.
3. Is het gebruik van deze methode overdreven schadelijk voor het bodemarchief?	Nee	Boringen hebben een beperkte impact op het bodemarchief.
4. Is het noodzakelijk om deze methode toe te passen op dit terrein, rekening gehouden met een kosten-baten afweging?	/	Wanneer de resultaten van het landschappelijk booronderzoek hiertoe aanleiding geven zal deze methode toegepast worden om eventuele archeologische steentijdsites op te sporen en te lokaliseren.

Tabel 5: Richtvragen ivm de noodzaak tot verkennend archeologisch booronderzoek (Bron: ABO nv, 2018)

Een verkennend archeologisch booronderzoek is de tweede stap in het vervolgonderzoek indien tijdens het landschappelijk bodemonderzoek een onaangetaste Quartaire bodemopbouw wordt aangetroffen die een potentieel voor steentijd vertoont. Deze methode is immers zeer geschikt voor het in kaart brengen van de aanwezigheid van prehistorische sites. Deze techniek kan lokaal toegepast worden. De te beantwoorden onderzoeksvragen zijn:

Onderzoeksvragen
1. Zijn er archeologische resten aanwezig?
2. Wat is de aard en datering van deze resten?
3. Wat is de ruimtelijke spreiding van deze resten (zowel horizontaal als verticaal)?
4. Wat zegt de landschappelijke ligging (reliëf, bodemtype, geologische eenheid en de hydrologie) van de archeologische resten over het vroegere landgebruik, gezien in een synchroon en diachroon perspectief?
5. Zijn er andere antropogene indicatoren?

Tabel 6: Onderzoeksvragen in het kader van v erkennend archeologisch booronderzoek (Bron: ABO nv, 2018)

Afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek zal een verkennend archeologisch booronderzoek uitgevoerd worden om eventuele archeologische steentijdsites te lokaliseren. Dit zal enkel plaatsvinden op die delen van het terrein waarvoor het landschappelijk

onderzoek uitwees dat de originele quartaire bodemopbouw aanwezig is en voor prehistorische archeologie relevante, lagen bevat. Deze techniek moet uitsluitsel geven over eventuele aanwezigheid van archeologisch erfgoed uit de steentijd.

Een verkennend booronderzoek is geschikt gebleken voor het opsporen van steentijdsites. Prehistorische vindplaatsen bestaan immers, nagenoeg zonder uitzondering, uit een losse spreiding van voornamelijk lithisch materiaal. Binnen deze vondstenconcentraties doen zich densiteitsverschillen voor. Wat de vondsten zelf betreft, zijn de afmetingen van zo'n 80 à 90% van de vondsten kleiner dan 1 centimeter. Dit maakt dat ze tijdens proefsleuvenonderzoek vaak over het hoofd gezien worden. In het geval van prehistorische archeologie komt hier nog bij dat sporen zeer zelden voorkomen en proefsleuven bijgevolg nagenoeg nooit leiden tot het ontdekken van vindplaatsen uit deze periode (Ryssaert et al. 2007). Dit wordt nog versterkt door het feit dat bij het aanleggen van proefsleuven de voor steentijdarcheologie interessante lagen worden weggegraven. Een systematisch booronderzoek, gevolgd door het uitzeven van de boorkernen (maaswijdte 2 millimeter) om deze kleine fractie op te sporen, is dan ook een eenvoudige en goedkope manier om zicht te krijgen op de eventuele aanwezigheid van prehistorische vindplaatsen op het perceel (Groenewoudt 1994; Tol et al. 2004).

Concreet houdt dit onderzoek in dat de zones met een relatief goed bewaarde podzol- of andere steentijdgevoelige bodem verder onderzocht zullen worden door middel van een verkennend booronderzoek. Hiervoor zal een edelmanboor met een diameter van minimaal 10cm gebruikt worden. De boringen worden in een verspringend driehoeksgrid van 10m x 12m geplaatst dat bij de landschappelijke boringen aansluit. Dit boorplan kan pas opgemaakt worden op basis van de resultaten van de landschappelijke boringen.

Op plaatsen met een A-C profiel bestaat de kans dat eventueel aanwezige vindplaatsen reeds in dergelijke mate in de bouwvoor zijn opgegaan waardoor de archeologische waarde beperkt wordt. Indien een nog intacte podzol (A-, AE- en/of E-horizont) aanwezig is, kan een bemonstering van de toplaag (2 à 3 boorkoppen diep) voldoende zijn. Als de bodemopbouw echter minder gaaf is (EB- en/of B-horizont), dient best ook de bouwvoor bemonsterd te worden om na te gaan in welke mate hier reeds vondsten in geïncorporeerd zijn.

Net zoals bij het landschappelijk booronderzoek, zal de registratie van de bodemopbouw gebeuren zoals opgelegd volgens de Code van Goede Praktijk. Verder worden alle boringen geregistreerd en digitaal ingemeten conform de Code van Goede Praktijk. Deze geldt ook als de norm voor het registreren en verpakken van alle archeologische vondsten. De met de edelmanboor genomen monsters zullen nat gezeefd worden met een maaswijdte van maximaal 2 millimeter. Er wordt geopteerd voor een dergelijk fijne maaswijdte omwille van de meerwaarde voor het waarderen en ruimtelijk afbakenen van eventuele vindplaatsen (Bats et al. 2006). Na het drogen zullen de archeologische vondsten door materiaal-specifieke specialist(en) geanalyseerd worden.

Het doel van het onderzoek met archeologische boringen is bereikt wanneer een antwoord gegeven is op bovenstaande onderzoeksvragen en wanneer uitsluitsel gegeven kan worden over de verder te volgen stappen in het vooronderzoek. Afhankelijk van de resultaten van dit onderzoek kan worden overgegaan tot een waarderend archeologisch booronderzoek indien er een potentieel voor steentijdresten wordt bevestigd (in de vorm van ten minste één relevante vondst) of tot het aanleggen van proefsleuven bij het ontbreken van een verder potentieel voor steentijd. Een kosten-baten afweging noopt tot het incorporeren van deze (eventueel noodzakelijke) proefsleuven op de relevante locaties, zoals aangegeven door het landschappelijk booronderzoek. Te allen tijde zal de Code van Goede Praktijk als norm gehanteerd worden.

6 WAARDEREND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK (OPTIONEEL)

Bij het bepalen van de nodige maatregelen in het vervolgonderzoek wordt eerst een antwoord gegeven op volgende richtvragen:

Hoofdvraag	Antwoord	Verklaring
1. Is het mogelijk om waarderend archeologisch booronderzoek uit te voeren?	Ja	/
2. Is het nuttig om deze methode toe te passen op dit terrein?	Ja, maar	Enkel als het verkennend archeologisch booronderzoek een lithische vondstenconcentratie van minstens één vondst vertoont, is het nuttig over te gaan naar een waarderend archeologisch booronderzoek. Een waarderend booronderzoek kan in dat geval meer zeggen over de aard, densiteit, en omvang van aanwezige site(s).
3. Is het gebruik van deze methode overdreven schadelijk voor het bodemarchief?	Nee	Boringen hebben een beperkte impact op het bodemarchief.
4. Is het noodzakelijk om deze methode toe te passen op dit terrein, rekening gehouden met een kosten-baten afweging?	/	Wanneer de resultaten van het verkennend archeologisch booronderzoek hiertoe aanleiding geven zal deze methode toegepast worden om de aard en afbakening van aanwezige archeologische sites te bepalen.

Tabel 7: Richtvragen ivm de noodzaak tot waarderend archeologisch booronderzoek (Bron: ABO nv, 2018)

Een waarderend archeologisch booronderzoek is de volgende stap in het vervolgonderzoek na een bevestigde prehistorische relevantie in het verkennend booronderzoek. Deze methode is immers zeer geschikt om een goed beeld te krijgen van de aard en afbakening van prehistorische sites. Deze techniek kan lokaal toegepast worden. De onderzoeksvragen die dienen beantwoord te worden, zijn:

Onderzoeksvragen
1. Wat is de aard en datering van het aanwezige archeologisch materiaal?
2. Kunnen er clusters onderscheiden worden?
3. Wat is de ruimtelijke spreiding en afbakening van deze clusters (zowel horizontaal als verticaal)?
4. Indien er clusters aanwezig zijn, moeten deze *in situ* behouden worden of is een opgraving aangewezen?
5. Zijn er andere antropogene indicatoren?

Tabel 8: Onderzoeksvragen in het kader van waarderend archeologisch booronderzoek (Bron: ABO nv, 2018)

Concreet houdt dit onderzoek in dat op basis van de resultaten van het verkennend booronderzoek zones met boringen waar lithisch vondstmateriaal aangetroffen is verder onderzocht zullen worden door middel van een waarderend archeologisch booronderzoek. Hiervoor zal een handgestuurde edelmanboor met een diameter van minimaal 12cm gebruikt worden. De boringen worden hiertoe in

een verspringend driehoeksgrid van 5m x 6m geplaatst. Dit boorplan kan pas opgemaakt worden op basis van de resultaten van de verkennende archeologische boringen.

Net zoals bij het landschappelijk en verkennend archeologisch booronderzoek, zal de registratie van de bodemopbouw gebeuren zoals opgelegd volgens de CGP. Verder worden alle boringen geregistreerd en digitaal ingemeten conform de Code van Goede Praktijk. Deze geldt ook als de norm voor het registreren en verpakken van alle archeologische vondsten. De met de edelmanboor genomen monsters zullen nat gezeefd worden met een maaswijdte van maximaal 2 millimeter. Er wordt geopteerd voor een dergelijk fijne maaswijdte omwille van de meerwaarde voor het waarderen en ruimtelijk afbakenen van eventuele vindplaatsen (Bats et al. 2006). Na het drogen zullen de archeologische vondsten door materiaalspecifieke specialist(en) geanalyseerd worden.

Het doel van het onderzoek met waarderende archeologische boringen is bereikt wanneer een antwoord gegeven is op bovenstaande onderzoeksvragen en wanneer uitsluitsel gegeven kan worden over de verder te volgen stappen in het vooronderzoek. Afhankelijk van de resultaten van dit onderzoek kan worden overgegaan tot het aanleggen van proefputten. Indien er minder dan 40 lithische vondsten per m² (met andere woorden per boring) worden aangetroffen bij de waarderende archeologische boringen, wordt er overgegaan naar proefputtenonderzoek (cfr. Leidraad Inventariserend Veldonderzoek, p.33). Indien er meer dan 40 lithische vondsten per m² worden aangetroffen kan deze stap worden overgeslaan en dient er ineens voortgegaan worden met vervolgonderzoek in de vorm van een steentijdopgraving in de zone daartoe geselecteerd. De bespreking van dit laatste hoort echter niet meer bij het opzet van deze archeologienota gezien deze stap buiten het vooronderzoek valt.

Indien er echter in omliggende boringen rondom de positieve boringen geen lithische artefacten meer worden gevonden, wordt ten slotte verder onderzoek door middel van proefsleuven uitgevoerd. Hieronder wordt een samenvattende tabel weergegeven.

Aantal lithische artefacten / m²	Vervolgstap
0	proefsleuvenonderzoek
0-40	proefputtenonderzoek
>40	steentijdopgraving

Tabel 9: Vervolgstappen op basis van aangetroffen aantallen lithische artefacten (Bron: KNA, 2018)

7 PROEFPUTTEN IN FUNCTIE VAN HET INZAMELEN VAN STEENTIJDMATERIAAL (OPTIONEEL)

In het geval dat steentijdmateriaal wordt aangetroffen kan, afhankelijk van de aard van het ensemble, het aangewezen zijn om proefputten te zetten ter aanvulling van de waarderende archeologische boringen. Proefputten worden voorzien wanneer er bij het waarderend archeologisch booronderzoek minder dan 40 steentijdartefacten per m² worden aangetroffen, zoals staat beschreven in de Leidraad Inventariserend Veldonderzoek (p. 33).

Bij het bepalen van de nodige maatregelen in het vervolgonderzoek wordt eerst een antwoord gegeven op volgende richtvragen:

Hoofdvraag	Antwoord	Verklaring
1. Is het mogelijk om proefputten uit te voeren?	Ja	/
2. Is het nuttig om deze methode toe te passen op dit terrein?	Ja, maar	Enkel in het geval van het aantreffen van steentijdresten waarvan uit waarderende archeologische boringen blijkt dat er voldoende steentijdpotentieel is (0-40 vondsten per m²).
3. Is het gebruik van deze methode overdreven schadelijk voor het bodemarchief?	Nee	Proefputten hebben een beperkte impact op het bodemarchief.
4. Is het noodzakelijk om deze methode toe te passen op dit terrein, rekening gehouden met een kosten-baten afweging?	/	Wanneer de resultaten van het archeologisch booronderzoek hiertoe aanleiding geven zal deze methode toegepast worden om de aard en begrenzing van prehistorische sites vast te stellen. Dit is enkel het geval wanneer dit niet kan afgeleid worden uit archeologisch booronderzoek.

Tabel 10: Richtvragen ivm de noodzaak tot proefputtenonderzoek in functie van steentijdmateriaal (Bron: ABO nv, 2018)

Hiervoor worden manueel proefputten (1m x 1m onderverdeeld in 4 zeefvakken) aangelegd. Van deze proefputten zal minstens één representatief profiel geregistreerd worden door een bodemkundige. De grond zal uitgezeefd worden over mazen van 2 millimeter. Proefputten laten toe sporen te registreren en de vulling ervan in te zamelen om vervolgens nat te zeven. Via artificiële uitdiepingen van 10 centimeter wordt gewerkt tot de steriele moederbodem bereikt wordt. Archeologisch materiaal wordt na het drogen steeds bestudeerd door een (steentijd)specialist. Indien uit de boringen blijkt dat er een (gedeeltelijk) intact archeologisch niveau aanwezig is of er vondsten jonger dan de steentijd werden aangetroffen kan overgegaan worden tot het plaatsen van proefsleuven. Te allen tijde zal de Code van Goede Praktijk als norm worden gehanteerd.

Onderzoeksvragen
1. Wat is de aard en datering van het aanwezige archeologisch materiaal?
2. Kunnen er clusters onderscheiden worden?

Onderzoeksvragen
3. Wat is de ruimtelijke spreiding en afbakening van deze clusters (horizontaal)?
4.Kunnen deze clusters eventueel gekoppeld worden aan een mogelijke interpretatie er van?
4. Indien er clusters aanwezig zijn, moeten deze *in situ* behouden worden of is een opgraving aangewezen? Indien een opgraving aangewezen is, is het mogelijk om opgraafzones te selecteren op basis van kwalitatieve en kwantitatieve analyse van de data afkomstig van het proefputtenonderzoek?
5.Zijn er andere antropogene indicatoren?

Tabel 11: Onderzoeksvragen in het kader van proefputtenonderzoek in functie van steentijdmateriaal (Bron: ABO nv, 2018)

8 PROEFSLEUVENONDERZOEK (OPTIONEEL)

Er bestaat voor het onderzoeksgebied een potentieel op het aantreffen van resten uit de steentijd, maar ook een potentieel op (grond)sporen uit jongere periodes. Booronderzoek kan over deze sporensites geen afdoende uitspraken doen. Kosten-baten in rekening nemend wordt daarom een proefsleuvenonderzoek aanbevolen. Er dient desalniettemin de nodige aandacht uit te gaan naar steentijdresten conform de CGP 8.6.1.8.2°.

8.1 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

Bij proefsleuvenonderzoek is een dekkingsgraad van 12,5% het uitgangspunt, waarvan 10% voor de sleuven en 2,5% voor kijkvensters, dwarssleuven en volgsleuven. Elke proefsleuf is 2m breed. Dit maakt de totale oppervlakte van de proefsleuven 416m² ofwel 11,4% van de totale oppervlakte. Dit biedt nog voldoende ruimte voor uitbreiding met sleuven of kijkvensters.

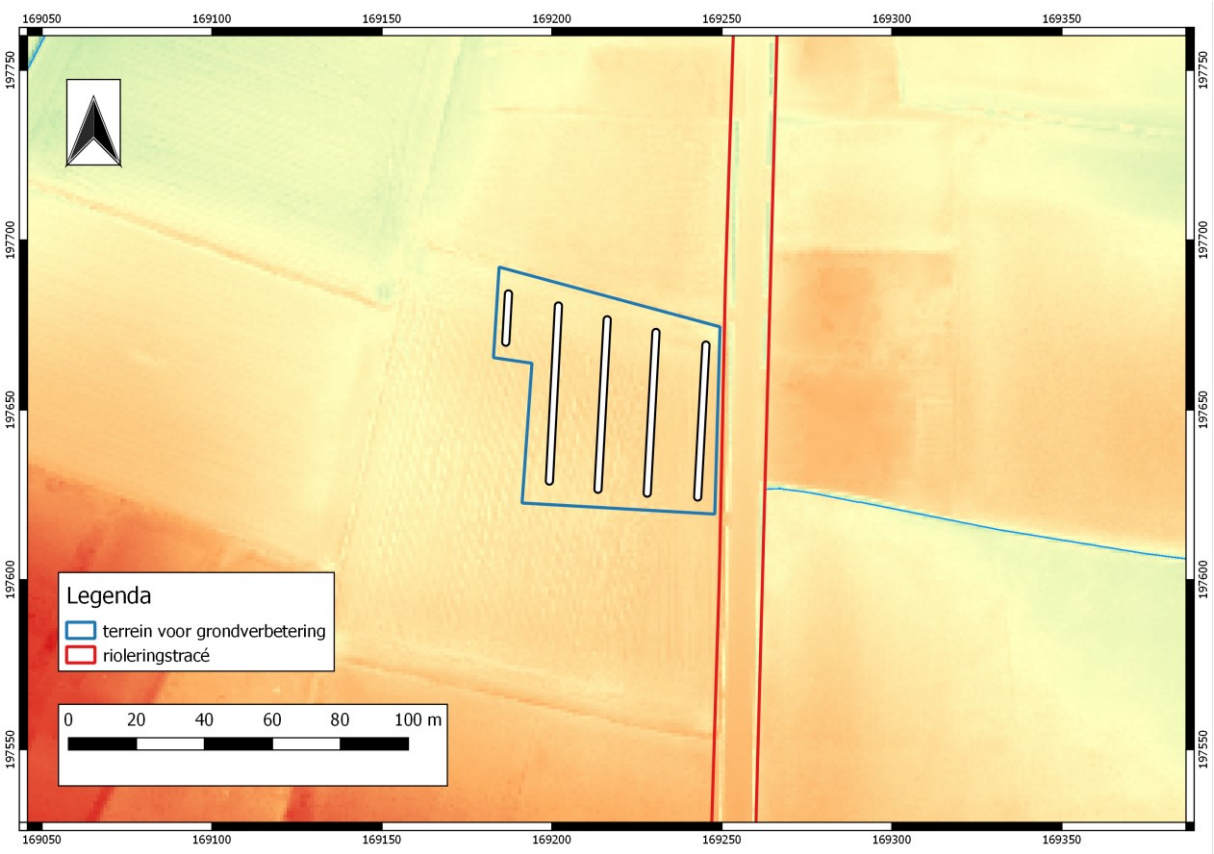
	Totale oppervlakte (m²)	Totale sleufoppervlakte (m²)	Onderlinge afstand (m)	Sleuf-breedte (m)	Aantal
Onderzoeksgebied	3.640m²	416	15 meter	2	5

Tabel 12: Methodologie en strategie proefsleuvenonderzoek (Bron: ABO nv, 2018)

Voor de aanleg van de proefsleuven wordt een graafmachine ingezet met een graafbak van 2 meter breed zonder tanden (CGP 8.6.2/3). In regel wordt één vlak aangelegd dat wordt onderzocht zoals beschreven in CGP 6.8.1.1. tot en met 8.6.1.9. De diepte van het archeologisch vlak wordt tijdens de aanleg continu bijgestuurd op basis van de observaties in de profielputten die minstens om de 50 meter geschrankt worden geplaatst over verschillende sleuven. Op basis van de vaststellingen uit de putwanden en door middel van lokale verdiepingen van het opgravingsvlak in zones waar geen sporen (meer) voorkomen, kan er gekeken worden of zich dieperliggende niveaus met archeologische sporen of vondsten voordoen. In voorkomend 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.

De diepte van omvangrijke sporen wordt bepaald aan de hand van een boring. Volgsleuven 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 een spoor of een concentratie van sporen waarvan de waardering en interpretatie niet onmiddellijk duidelijk is, beter te kunnen onderzoeken en om de schijnbare afwezigheid van sporen te verifiëren. De kijkvensters worden op dezelfde wijze als proefsleuven aangelegd (CGP 8.6.3). Aan de hand van een grondige evaluatie van de putwanden van de proefputten wordt aangegeven op welke niveaus er tijdens een eventuele opgraving opgravingsvlakken moeten worden 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.

Hieronder wordt een voorstel voor de inplanting van het proefsleuvenonderzoek weergegeven. Er werd rekening gehouden met een buffer van enkele meters aan de randen van het onderzoeksgebied. Het terrein is gelegen nabij een verhevenheid. Om inzicht te krijgen in de bodemopbouw en geomorfologische kenmerken van het terrein worden de sleuven dwars op de isohypsen gelegd.



Figuur 4: Voorstel inplanting proefsleuven (Bron: Geopunt 2018)

8.2 ONDERZOEKSVRAGEN

Voor de archeologische interpretatie en het eventueel voorschrijven van een vervolgonderzoek met betrekking tot sporensites moet een wetenschappelijk onderbouwd antwoord gegeven worden op de volgende onderzoeksvragen:

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
1. Zijn er grondsporen aanwezig?	Ja	a. Wat is hun aard? b. Wat is hun bewaringstoestand? c. Wat is hun verspreiding? d. Wat is de densiteit? e. Hoe verloopt de ruimtelijke horizontale spreiding? f. Hoe verloopt de ruimtelijke verticale spreiding? g. Zijn er verschillende niveaus van sporen aanwezig? h. Behoren de resten tot één of meerdere periodes? 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. 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? b. Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen? c. Wat is de omvang van deze anomalie?
	Ja	a. Wat is hun aard?

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
2. Zijn er artefacten aanwezig?		b. Wat is hun bewaringstoestand? c. Wat is hun verspreiding? d. Wat is de densiteit? e. Hoe verloopt de ruimtelijke horizontale spreiding? f. Hoe verloopt de ruimtelijke verticale spreiding? g. Behoren de resten tot één of meerdere periodes? 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. i. Zijn er verschillende niveaus van sporensites aanwezig?
	Nee	a. Wat kan de afwezigheid van archeologische resten verklaren? b. Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen? c. Wat is de omvang van deze anomalie?
3. Kan een ruimtelijke afbakening (in 3D) gemaakt worden van de zones met archeologische sporen of artefacten?		
4. Kunnen op basis van het sporen/artefactenbestand, archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden? Voorzie hierbij argumentatie.		
5. Wat is het type vindplaats (bewoning, economisch, funerair, religieus, militair, …) op basis van de aard van de contexten en/of het vondstmateriaal?		
6. Wat zegt de landschappelijke ligging (reliëf, bodemtype, geologische eenheid en hydrologie) van de archeologische erfgoedwaarden over het vroegere landgebruik volgens een synchroon en diachroon perspectief?		
7. Wat is de impact van de geplande werken op het archeologisch bodemarchief?		
8. Is er mogelijkheid tot behoud *in situ* en zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen?		
9. Indien behoud *in situ* van het archeologisch erfgoed onmogelijk of onwenselijk is in het kader van de geplande bodemingrepen: kan een afbakening gemaakt worden van bepaalde delen van het terrein die voorafgaand aan de werkzaamheden moeten onderzocht worden? a. Welke site-specifieke vragen moeten bij een eventueel vervolgonderzoek door middel van een opgraving, beantwoord worden? b. Is voor het beantwoorden van deze vragen aanvullend natuurwetenschappelijk onderzoek nodig? Zo ja, welk? En welk type staalnamen, inclusief hoeveelheid, is hiervoor noodzakelijk? c. Waarop moet specifiek gelet worden tijdens het vervolgonderzoek, zowel op methodologisch als strategisch vlak? 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 13: Onderzoeksvragen in het kader van proefsleuvenonderzoek (Bron: ABO nv, 2018)

8.3 ACTOREN

Bij proefsleuven wordt de veldwerkleider met ervaring in het aanleggen van proefsleuven bijgestaan door minstens een assistent-archeoloog en een assistent-aardkundige met ervaring in de bodem- en sedimenttypes van het onderzoeksgebied (CGP 7.3.2. en CGP 10.2.1.).

8.4 RANDVOORWAARDEN

De grond wordt gescheiden afgegraven en bewaard naast de proefsleuven. Het dichten van de sleuven gebeurt op zo een manier dat de originele bodemopbouw opnieuw bekomen wordt en dat de nieuwe

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

8.5 EINDCRITERIA

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

9 BEWARING EN DEPONERING VAN VONDSTEN

De conservatie en overdracht van archeologische vondsten na afloop van het vooronderzoek gebeurt conform aan de artikelen 5.2.1 tot en met 5.2.3 van het Onroerend Erfgoeddecreet en de bijhorende uitvoeringsbepalingen. Bij de aanvang van het onderzoek worden duidelijke afspraken gemaakt tussen de opdrachtgever en de erkend archeoloog inzake de overdracht van de archeologische vondsten aan de eigenaar, erkende onroerend erfgoeddepot of andere bewaarder van het archeologische ensemble. Na het beëindigen van de verwerking en het opleveren van het eindrapport zal de overdracht van de vondsten plaatsvinden. Archeologische conservatie zal in alle fases van een archeologisch onderzoek aanwezig zijn om het onderzoekpotentieel van de opgegraven objecten ten volle te kunnen benutten. Een tijdelijke opslag in het depot van ABO nv is ook een mogelijkheid.

10 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.

11 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 het eindrapport.

12 KWALITEITSCONTROLE EN ONDERTEKENING

Naam	Functie	Handtekening	Datum
Patrick Hambach	Director		Juli 2018
Toon Moeskops	Business Unit Manager		Juli 2018
Anouk Van der Kelen	Archeoloog/ Kwaliteitsverantwoordelijke		Juli 2018

13 BIBLIOGRAFIE

Bats M., Bastiaens J. & Crombé Ph, 2006. “Prospectie en waardering van alluviale gebieden langs de Boven-Schelde. cai-project 2003-2004.” in Cousserier K., Meylemans E. & In ’t Ven I. (red.) CAI-II Thematische inventarisatie- en evaluatieonderzoek. Vioe-rapporten 2: 75-100.

Borsboom A. & Verhagen P. 2012. KNA leidraad. Inventariserend Veldonderzoek. Deel: Proefsleuvenonderzoek (IVO-P). Amsterdam: Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer.

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

Federale overheidsdienst werkgelegenheid, arbeid en sociaal overleg 2016: arbeidsreglementering [online], http://www.werk.belgie.be/defaulttab.aspx?id=387

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”. (Proefschrift Universiteit van Amsterdam)”. *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: agenschap Onroerend Erfgoed.

“Preventiemaatregelen” In: Veiligheidsnota’s Bouwbedrijf: Werken Langs en In Sleuven. Vademecum van het nationaal actiecomité voor veiligheid en hygiëne in het bouwbedrijf N.A.V.B., 2002, bundel nr. 96: 6-20.

Ryssaert C., Y. Perdaen, W. De Maeyer, P. Laloo, W. De Clercq & Ph. Crombé. 2007. “Searching for the stone Age in the Harbour of Ghent. How to combine test trenching and Stone Age Archaeology.” *Notae Praehistorica* 27: 69-74.

Tol, A.J., J.W.H.P. Verhagen, A. Borsboom & M. Verbruggen. 2004. *Prospectief boren: een studie naar de betrouwbaarheid en toepasbaarheid van booronderzoek in de prospectiearcheologie. RAAP Archeologisch Adviesbureau. Rapport* 1000*.* Amsterdam.

Tol, A.J., J.W.H.P. Verhagen, A. Borsboom & M. Verbruggen. 2012. *Leidraad inventariserend veldonderzoek – Deel: Karterend booronderzoek.* SIKB.

“Uitgravingen” In: Veiligheidsnota’s Bouwbedrijf: Veiligheid op Kleine Bouwplaatsen. Vademecum van het nationaal actiecomité voor veiligheid en hygiëne in het bouwbedrijf N.A.V.B., 2002, bundel nr. 88: 6-20.

Verhagen J., E. Rensink, M. Bats & Ph. Crombé. 2011. “Optimale strategieën voor het opsporen van Steentijdvindplaatsen met behulp van booronderzoek. Een statistische perspectief.” *Rapportage Archeologische monumentenzorg* 197: 35-38.