

ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF AAN DE MOLENSTRAAT TE SINT- KATELIJNE-WAVER (PROV. ANTWERPEN)

PROGRAMMA VAN MAATREGELEN



ABO Archeologische Rapporten 740

Rapport opgemaakt door: Anna De Rijck



Kontichsesteenweg 38

2630 Aartselaar

september 2018

Dossiernr. 24215.R.01 (intern), 22.492 (extern)

Projectcode OE: 2018G28

INHOUD

1	Inleiding	5
2	Gemotiveerd advies	7
3	Uitgesteld traject	9
4	Fasering.....	10
5	Vooronderzoek zonder ingreep in de bodem in de vorm van landschappelijk bodemonderzoek (verplicht)	11
1.1	Onderzoeksvragen	11
1.2	Methodologie en strategie	12
1.2.1	Landschappelijke boringen.....	12
1.2	Actoren.....	13
1.3	Randvoorwaarden	13
1.4	Eindcriteria	13
6	Vooronderzoek met ingreep in de bodem in functie van steentijdpotentieel	15
6.1	Verkenkend archeologisch booronderzoek (optioneel).....	15
6.2	Waarderend archeologisch booronderzoek en proefputten in functie van steentijd (optioneel).....	18
7	Vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefsleuven in functie van grondsporen (optioneel).....	21
1.1	Onderzoeksvragen	21
1.2	Methodologie en strategie	23
1.3	Actoren.....	24
1.4	Randvoorwaarden	24
1.5	Eindcriteria	25
8	Bewaring en deponering van vondsten	26
9	Criteria voor het niet uitvoeren van de voorziene onderzoeksmethoden	27
10	Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code Goede Praktijk	28
11	Risico's en maatregelen	29
12	Noodnummers	31
13	Bibliografie	32

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur) met aanduiding van het studiegebied	5
Figuur 2: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur) met aanduiding van de voorgestelde zonering.....	8
Figuur 3: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur) met aanduiding van het terrein voor grondverbetering.....	8
Figuur 4: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur) met aanduiding van de boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek.....	13
Figuur 5: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen) met aanduiding van de proefsleuven.	23

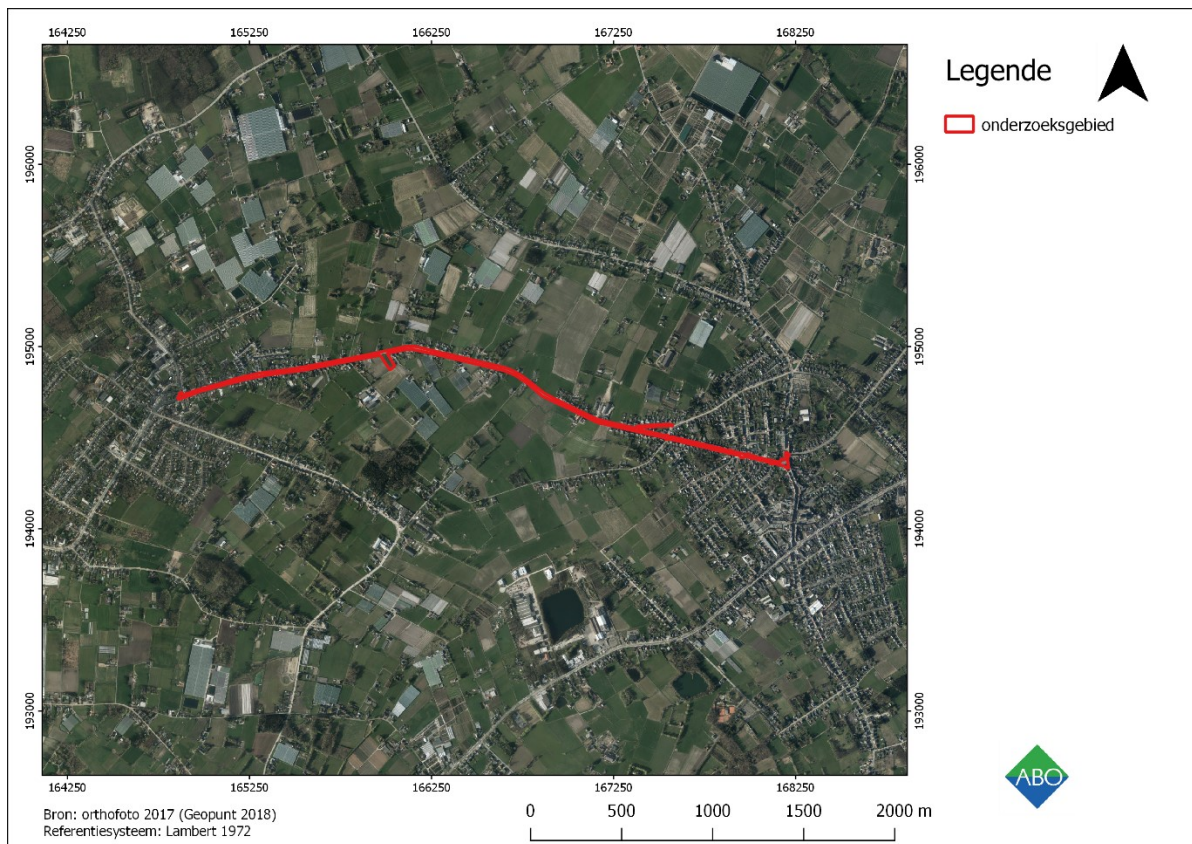
LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Overzicht voorgestelde onderzoeksstrategie in de voorgestelde volgorde van uitvoering.....	7
Tabel 2: Overzicht onderzoeksstrategie voor de verschillende zones binnen het onderzoeksgebied	7
Tabel 3: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van de landschappelijk bodemonderzoek.....	11
Tabel 4: Overzicht onderzoeksvragen landschappelijk bodemonderzoek.	12
Tabel 5: Technische gegevens voor het voorgestelde landschappelijk booronderzoek.	13
Tabel 6: Overzicht drempelwaarden ter bepaling van de vervolgstategie in vooronderzoek in functie van steentijd artefactensites.....	15
Tabel 7: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het verkennend booronderzoek	16
Tabel 8: Overzicht onderzoeksvragen verkennend booronderzoek	17
Tabel 9: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het waarderend boor- en proefputtenonderzoek.	18
Tabel 10: Overzicht onderzoeksvragen waarderend boor- en proefputtenonderzoek.	19
Tabel 11: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van proefsleuvenonderzoek.	21
Tabel 12: Overzicht onderzoeksvragen proefsleuvenonderzoek.	22
Tabel 13: Technische gegevens voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek.	23
Tabel 14: Risico's en maatregelen.	30
Tabel 15: Overzicht noodnummers.....	31

DEEL 2 PROGRAMMA VAN MAATREGELEN

1 INLEIDING

Er wordt voor de aanleg van een rioleringsstelsel ter hoogte van de Molenstraat - Waversesteenweg te Sint-Katelijne-Waver (provincie Antwerpen) een bodemingreep beoogd van ca. 10.000m². Deze ingreep overschrijdt de wettelijk bepaalde grenswaarden in het kader van de aanleg van lijninfrastructuur en aanhorigheden van 1.000 lopende meter enerzijds en 1.000m² voor een bodemingreep buiten het gabarit anderzijds, waardoor het Onroerend Erfgoeddecreet (art. 5.4.) de opmaak van een archeologienota verplicht ter evaluatie en waardering van het archeologisch potentieel van het betrokken bodemarchief.



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

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, iconografische en cartografische gegevens werd de kans op het aantreffen van archeologische resten reëel bevonden. Dit bleek hoofdzakelijk uit:

- 1) Het potentieel van het terrein voor het aantreffen van een goede bewaring van eventueel voorkomende steentijdsites op basis van de bodemkundige situatie (podzolachtige bodem).
- 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 het toekomstige terrein voor grondverbetering.

Omdat de geplande werkzaamheden het eventueel aanwezige archeologisch bodemarchief bedreigen, wordt bijkomend archeologisch onderzoek geadviseerd.

2 GEMOTIVEERD ADVIES

Aan de hand van het verslag van resultaten wordt geoordeeld dat de kans op het aantreffen van resten uit de steentijd en (post)midleeeuwen het grootst is. Er kan echter niet aangenomen worden dat de kans op het aantreffen uit andere archeologische perioden onbestaande is. Op basis van de archeologische resten die voor deze periode(n) word(t)(en) verwacht, wordt er geopteerd voor een onderzoekstraject dat zal bestaan uit de volgende stappen:

Stap	Onderzoeksmethode	Argumentatie
1	Landschappelijke boringen (verplicht)	Onbebouwd en voldoende grote aansluitende zone; Nagaan gaafheid bodemopbouw en kartering op bodemkaart; mogelijke bewaring archeologische lagen en gunstige landschappelijke ligging interessant voor steentijdpotentieel;
2	Verkennd archeologisch booronderzoek (optioneel)	Nagaan niet uit te sluiten steentijdpotentieel indien landschappelijk booronderzoek steentijdgevoelige lagen aangeeft
3	Waarderend archeologisch booronderzoek (optioneel)	In kaart brengen steentijdartefactenconcentraties indien bij verkennend archeologisch booronderzoek steentijdartefacten werden aangetroffen (zie Tabel 6 betreffende drempelwaarde aangaande aantallen artefacten)
4	Proefputten ifv steentijdpotentieel (optioneel)	In kaart brengen steentijdartefactenconcentraties indien bij verkennend archeologisch booronderzoek steentijdartefacten werden aangetroffen (zie Tabel 6 betreffende drempelwaarde aangaande aantallen artefacten)
5	Proefsleuven (optioneel)	In kaart brengen grondsporensites uit periodes jonger dan de steentijd indien steentijdpotentieel kon worden uitgesloten

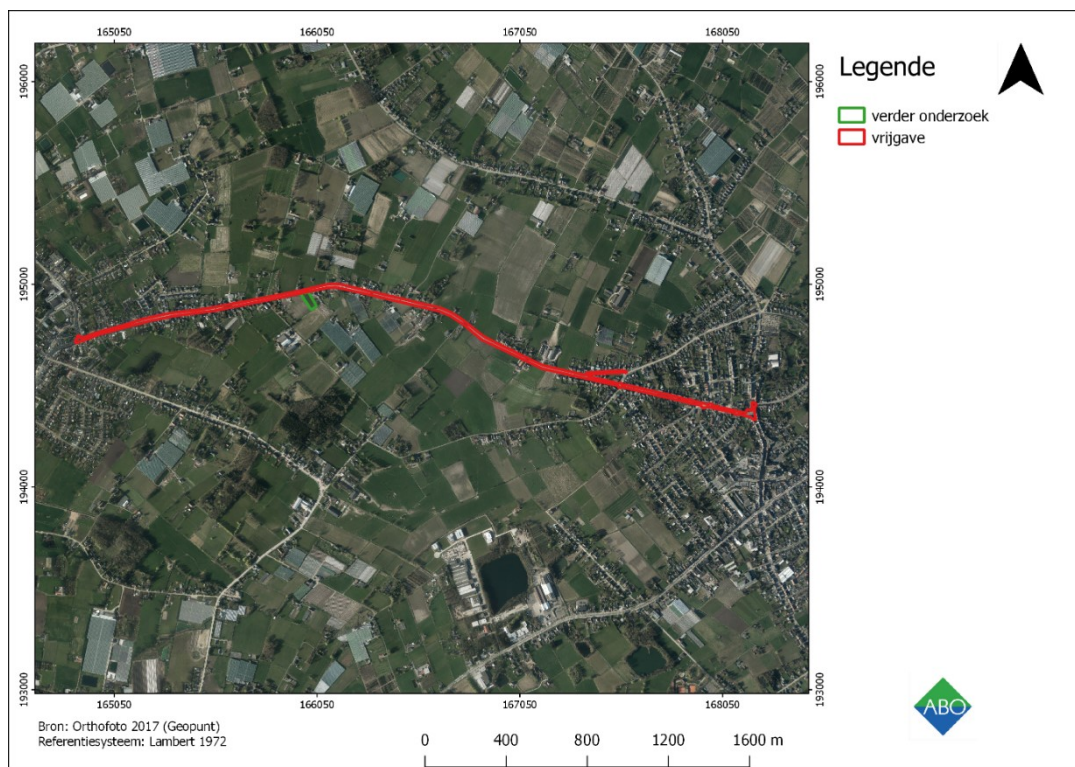
Tabel 1: Overzicht voorgestelde onderzoeksstrategie in de voorgestelde volgorde van uitvoering

Aan de hand van de locatie van de geplande werkzaamheden kan besloten worden dat niet alle delen van het onderzoeksgebied op dezelfde manier verder moeten worden onderzocht. Op basis van de ingreep van de geplande werken, wordt een aangepast onderzoekstraject aanbevolen in onderstaande zones:

Zone	Locatie	Onderzoekstraject	Argumentatie
1	Tracé	Vrijgave	Grotendeels verstoord, gering ruimtelijk inzicht door kleine kijkvensters/smalle aanlegsleuven
2	Terrein voor grondverbetering en pompstation	Verder vooronderzoek (zie Tabel 1)	Onbebouwd/onverstoord en voldoende grote aansluitende zone

Tabel 2: Overzicht onderzoeksstrategie voor de verschillende zones binnen het onderzoeksgebied

Er werd bijgevolg niet geopteerd 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 evenmin 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.



Figuur 2: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur) met aanduiding van de voorgestelde zonering



Figuur 3: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur) met aanduiding van het terrein voor grondverbetering

3 UITGESTELD TRAJECT

Er wordt voorgesteld om het onderstaande vooronderzoek uit te voeren in uitgesteld traject (art. 5.4.5 Onroerend Erfgoeddecreet, art. 5.1.2 CGP). Er wordt geoordeeld dat het uitvoeren van archeologisch vooronderzoek thans onmogelijk is/juridisch, economisch of maatschappelijk onwenselijk is omwille van het nog niet in eigendom zijn van het privatieve perceel waarop het terrein voor grondverbetering (en pompstation) zal gerealiseerd worden.

4 FASERING

Een onderverdeling in fases is in deze niet van toepassing.

5 VOORONDERZOEK ZONDER INGREEP IN DE BODEM IN DE VORM VAN LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK (VERPLICHT)

Het bureauonderzoek kon geen eenduidige aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden aantonen ter hoogte van het onderzoeksgebied door een gebrek aan informatie over de gedetailleerde aardkundige gegevens van de ondergrond. Archeologische resten in de omgeving suggereren echter mogelijke menselijke aanwezigheid tijdens de steentijd en post(middeleeuwen). Ook andere periodes kunnen niet worden uitgesloten.

Het onderzoeksgebied bevindt zich verder ook in een gradiëntzone die van oudsher interessant was voor menselijke occupatie. Bovendien suggereert de bodemkaart de aanwezigheid van bodem(s) met een goede bodemontwikkeling en –bewaring.

De bodemkaart in de omgeving is indicatief en kan op perceelniveau sterk verschillen. Het is bijgevolg van belang om vooreerst de aardkundige opbouw ter hoogte van het onderzoeksgebied 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 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	Ja, landschappelijk booronderzoek geeft een indicatie omtrent de intactheid van de bodemopbouw, de mate van verstoring en de bewaring van eventueel voorkomende archeologische lagen.	Nee, boringen hebben een beperkte impact op het bodemarchief.	Ja, Het landschappelijk booronderzoek geeft een eerste inzicht in de bewaring van het eventueel voorkomende archeologisch archief en de daaruit volgende eventuele noodzaak aan verder vooronderzoek.

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

1.1 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? b. Welke horizonten kunnen worden waargenomen? c. Zijn er ontbrekende horizonten? Hoe kan dit verklaard worden? d. Wat zeggen de sedimenten over de waterhuishouding? e. Zijn er één of meerdere begraven bodems aanwezig? f. Zijn er indicaties voor erosie?
	Nee	a. Welke lithologische karakteristieken (o.a. textuur, bijmenging, kleur, watertafel, vochtigheid en overgangen) kunnen worden waargenomen? b. Welke horizonten kunnen worden waargenomen? c. Zijn er ontbrekende horizonten? Hoe kan dit verklaard worden? d. Wat zeggen de sedimenten over de waterhuishouding? e. Zijn er één of meerdere begraven bodems aanwezig? f. Zijn er indicaties voor erosie? g. Wat is de omvang van deze anomalie? h. Is de anomalie natuurlijk of antropogeen? i. Welke processen hebben deze anomalie veroorzaakt? 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

1.2. METHODOLOGIE EN STRATEGIE

1.2.1. LANDSCHAPPELIJKE BORINGEN

In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen worden manuele boringen voorgeschreven uit te voeren met een Edelmanboor (Ø 7 centimeter). De 5 boringen liggen op een raai met telkens een tussenafstand van 20m tussen 2 boringen. Op deze manier kan een landschappelijk transect gemaakt worden van het terrein. De (assistent) aardwetenschapper kan van deze raai 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.).

Zone	Oppervlakte (m ²)	Grid	Boordiameter	Maximale maaswijdte	Aantal
Gebied verder onderzoek	3.050m ²	/	7 centimeter	/	5

Tabel 5: Technische gegevens voor het voorgestelde landschappelijk booronderzoek



Figuur 4: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur) met aanduiding van de boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek

1.2. ACTOREN

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

1.3. RANDVOORWAARDEN

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

1.4. EINDCRITERIA

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

- a) Als het landschappelijk bodemonderzoek bewijs levert voor een bodemopbouw met **minstens een A-B-C-sequentie en/of voor begraven bodemrelicten**, wordt bijkomend vooronderzoek aanbevolen in de vorm van verkennend archeologisch booronderzoek dat eventueel wordt aangevuld met een waarderend archeologisch booronderzoek en/of proefputten in functie van steentijdpotentieel. Naderhand wordt nog een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd om het grondsporenbestand uit latere periodes te evalueren.
- b) Als het landschappelijk bodemonderzoek bewijs levert voor een bodemopbouw met **minstens een heterogene toplaag (Ap) op een intacte C en de afwezigheid van begraven bodemrelicten** wordt een proefsleuvenonderzoek geadviseerd om sporensites uit latere archeologische periodes te evalueren.
- c) Indien het landschappelijk bodemonderzoek aangeeft dat **(delen van) het onderzoeksgebied diepgaand verstoord zijn** 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.

6 VOORONDERZOEK MET INGREEP IN DE BODEM IN FUNCTIE VAN STEENTIJD POTENTIEEL

6.1 VERKENNEND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK (OPTIONEEL)

Het bureauonderzoek kon geen eenduidige aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden aantonen ter hoogte van het onderzoeksgebied. Archeologische resten in de omgeving suggereren menselijke aanwezigheid tijdens de steentijd. Uit reeds uitgevoerd bodemonderzoek blijkt bovendien de aanwezigheid van goed bewaarde, ontwikkelde bodems. Het onderzoeksgebied bevindt zich tevens binnen een gradiëntzone, wat van oudsher een aantrekkingspool is voor menselijke occupatie.

Met uitzondering van het neolithicum, worden resten uit deze periode nagenoeg zonder uitzondering aangetroffen in de vorm van artefactensites. De desbetreffende actoren onderhielden verder een (zeer) mobiel jager-verzamelaarsbestaan. De kampplaatsen van deze gemeenschappen zijn bijgevolg ruimtelijk erg beperkt. Binnen deze concentraties doen zich daarenboven sterke dichtheidsverschillen voor. Daarnaast kan tot 90% van de artefacten kleiner zijn dan 1 centimeter. Sporen zijn ook zeldzaam. Een machinaal vooronderzoek in de vorm van proefsleuven kan hierdoor nagenoeg nooit leiden tot het ontdekken en evalueren van vindplaatsen uit deze periode.

Aan de hand van een verkennend archeologisch booronderzoek kan een eerste inschatting gemaakt worden met betrekking tot de aan- of afwezigheid van artefactensites, voornamelijk maar niet exclusief steentijdsites, ter hoogte van het onderzoeksgebied. Op basis van de resultaten van dit booronderzoek wordt de vervolgstategie bepaald.

- a. Bij het **aantreffen van indicatoren voor steentijdsites** volgt bijkomend vooronderzoek in de vorm van een waarderend archeologisch booronderzoek of van proefputten in functie van steentijdsites. Daarbij is de vondstdensiteit en de ruimtelijke verspreiding van artefacten van belang.
- b. Bij het **uitblijven van indicatoren 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.

Wetenschappelijk syntheseonderzoek heeft aangetoond dat steentijdsites met een vondstdensiteit van minder dan 40 artefacten per 1m² wijzen op kleinschalige concentraties die nauwelijks of niet kunnen worden opgespoord met een onderzoeksstrategie bestaande uit exclusief boringen. Sites met een vondstdensiteit van meer dan 40 artefacten per 1m² wijzen op grotere concentraties die wel op wetenschappelijk verantwoorde wijze kunnen worden onderzocht door middel van boringen (Tol et al. 2012).

Artefacten/m ²	Vervolgstrategie	Doelstellingen
0	Proefsleuven	Evaluatie bodemarchief in functie van sporensites
1–40	Proefputten	Evaluatie bodemarchief in functie van kleinschalige steentijdsites
>40	Waarderend booronderzoek	Evaluatie bodemarchief in functie van matig-grootschalige steentijdsites

Tabel 6: Overzicht drempelwaarden ter bepaling van de vervolgstategie in vooronderzoek in functie van steentijd artefactensites

Er wordt bij het verkennend booronderzoek standaard gewerkt met een edelmanboor met diameter 10cm. Dit vertaalt zich naar een booroppervlak¹ van 78,54cm² of 0,007854m². Een oppervlak van 1m² zou dan overeenstemmen met het booroppervlak (0,997m²) van 127 boringen.

Er zullen echter zelden 127 boringen worden uitgevoerd. Hieruit volgt dat de drempelwaarde van 40 artefacten dient te worden aangepast aan het totale booroppervlak van het aantal boringen dat nodig wordt bevonden om het betrokken onderzoeksgebied representatief te onderzoeken aan de hand van een verkennend booronderzoek (12m x 10m). Bijvoorbeeld: 60 boringen hebben een totaal oppervlak van 0,47m². De drempelwaarde is bijgevolg 19 artefacten.

Het bovenstaande mag niet worden beschouwd als een zwart-witredenering, waarbij de ene methode de andere uitsluit. Er dient steeds aandacht uit te gaan naar de ruimtelijke spreiding van de positieve boringen, enerzijds, en het absoluut aantal artefacten per boring, anderzijds, voor het bepalen van de vervolgstrategie.

- a. Indien de bovenstaande drempelwaarde niet wordt bereikt, maar de artefacten tijdens het verkennend archeologisch booronderzoek in aanpalende boringen voorkomen, wordt naast een **proefputtenonderzoek** voor de **geïsoleerde** positieve **boringen** ook een **beperkt waarderend booronderzoek** rond de **aanpalende boringen** aanbevolen om de aard ervan te evalueren. Ze zouden mogelijks toch op een grotere concentratie wijzen.
- b. Indien de bovenstaande drempelwaarde niet wordt bereikt, maar het leeuwendeel van deze artefacten in één enkele boorstaal voorkomen tijdens het archeologisch verkennend booronderzoek, wordt een **kleinschalig waarderend booronderzoek** rond deze boring aanbevolen om de aard ervan te evalueren. Het gaat waarschijnlijk om een grotere concentratie. Voor de overige boringen met slechts één onbetwistbaar artefact wordt een **proefputtenonderzoek** geadviseerd.
- c. Indien de bovenstaande drempelwaarde wel wordt bereikt, maar de artefacten sterk verspreid voorkomen tijdens het archeologisch verkennend booronderzoek, wordt een **proefputtenonderzoek** aanbevolen om de aard ervan te evalueren. Ze zouden op een groot aantal kleinschalige concentraties kunnen wijzen.

Mogelijk?	Nuttig?	Schadelijk?	Noodzakelijk?
Ja	Ja, maar enkel indien het landschappelijk booronderzoek steentijdgevoelige lagen aangeeft.	Nee, boringen hebben een beperkte impact op het bodemarchief.	Ja, 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 7: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het verkennend booronderzoek

¹ $x = \pi r^2$

6.1.2 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:

Onderzoeksvragen
1. Zijn er artefacten aanwezig?
2. Wat is de aard en datering van deze artefacten?
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. 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?
6. Zijn er andere antropogene indicatoren aanwezig?
7. Is er mogelijkheid tot behoud <i>in situ</i> en zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen?

Tabel 8: Overzicht onderzoeksvragen verkennend booronderzoek

6.1.3 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen worden manuele boringen voorgeschreven uit te voeren met een edelmanboor (Ø 10 centimeter) in een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van 12 meter bij 10 meter – d.i. 12 meter tussen de boringen binnen één raai en 10 meter tussen de raaien. 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.

Verder dient ten allen tijde de Code van Goede Praktijk gerespecteerd te worden:

- De lokalisering en hoogtebepaling van de boorpunten gebeurt conform CGP 8.4.2°.
- De staalname (volume, lagen en diepte) en het zeven gebeurt conform CGP 8.4.3° en CGP 8.4.5°.
- De beschrijving en verwerking van de profielen gebeurt conform CGP 6.11.8 en CGP 8.4.4°.
- De documentatie, verwerking, interpretatie en waardering van eventuele vondsten gebeurt conform CGP 11.3.2 en 12.5.4.
- 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.).

6.1.4 ACTOREN

Elk veldteam bestaat minstens uit een **veldwerkleider met ervaring in verkennend of waarderend archeologisch booronderzoek** (CGP 8.4.).

6.1.5 RANDVOORWAARDEN

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

6.1.6 EINDCRITERIA

Het verkennend booronderzoek wordt als succesvol beschouwd indien alle aardkundige entiteiten of archeologische niveaus relevant voor artefactensites 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 nota kan worden opgeleverd.

6.2 WAARDEREND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK EN PROEFPUTTEN IN FUNCTIE VAN STEENTIJD (OPTIONEEL)

Mogelijk?	Nuttig?	Schadelijk?	Noodzakelijk?
Ja	Ja, waarderend archeologisch booronderzoek is nuttig als het verkennend archeologisch booronderzoek lithische vondstenconcentraties (verscheidene aanpalende positieve boringen of een enkele boring met erg veel artefacten) aantoont. Een waarderend booronderzoek kan in dat geval meer zeggen over de aard, densiteit, en omvang van aanwezige site(s).	Nee, boringen hebben een beperkte impact op het bodemarchief.	Ja, 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.
Ja	Ja, proefputten in functie van steentijdpotentieel zijn nuttig als het verkennend archeologisch booronderzoek geïsoleerde positieve boringen met 1 enkel lithische artefact aantoont.	Nee, proefputten beschadigen het archeologisch erfgoed niet omdat er eventueel in voorkomende grondsporen gelijktijdig in worden onderzocht.	Ja, 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 9: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het waarderend boor- en proefputtenonderzoek

6.2.1 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. Een overzicht:

Onderzoeksvragen
1. Wat is de ruimtelijke spreiding van deze artefacten (horizontaal en verticaal)?
2. Zijn er vuursteenconcentraties aanwezig? Wat is de ruimtelijke spreiding van deze concentraties?
3. 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?
4. Konden er andere antropogene indicatoren worden aangetroffen?
5. Is er mogelijkheid tot behoud <i>in situ</i> en zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen?

Tabel 10: Overzicht onderzoeksvragen waarderend boor- en proefputtenonderzoek

6.2.2 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

6.2.2.1 WAARDEREND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK

In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen worden manuele boringen voorgeschreven uit te voeren met een edelmanboor (Ø 12 centimeter) in een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van 6 meter bij 5 meter – d.i. 6 meter tussen de boringen binnen één raai en 5 meter tussen de raaien. 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 lokalisering en hoogtebepaling van de boorpunten gebeurt conform CGP 8.5.2°.
- De staalname (volume, lagen en diepte) en het zeven gebeurt conform CGP 8.5.3° en CGP 8.5.5°.
- De beschrijving en verwerking van de profielen gebeurt conform CGP 6.11.8 en CGP 8.5.4°.
- De documentatie, verwerking, interpretatie en waardering van eventuele vondsten gebeurt conform CGP 11.3.2 en 12.5.4.
- De staalname voor natuurwetenschappelijk materiaal in functie van paleo-ecologische of ecologisch-archeologische interpretaties gebeurt conform CGP 9.5.4.

6.2.2.2 PROEFPUTTEN IN FUNCTIE VAN STEENTIJD ARTEFACTENSITES

In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen worden manuele proefputten van 0,25m² tot 1m² voorgeschreven uit te voeren in een regelmatig grid van maximaal 15 meter bij 18 meter. De veldwerkleider kan van dit grid afwijken mits gegronde verantwoording hiervan in de rapportage.

- 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 12.5.4.
- De staalname voor natuurwetenschappelijk materiaal in functie van paleo-ecologische of ecologisch-archeologische interpretaties gebeurt conform CGP 9.5.5.

6.2.3 ACTOREN

Het veldteam bestaat minstens uit een veldwerkleider met ervaring in verkennend of waarderend booronderzoek en/of in het aanleggen van proefputten, een assistent-archeoloog en een aardkundige /assistent-aardkundige (CGP 8.7.).

6.2.4 RANDVOORWAARDEN

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

In het geval van proefputten wordt de 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.

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).

6.2.5 EINDCRITERIA

Het onderzoek wordt als succesvol beschouwd indien alle aardkundige entiteiten of archeologische niveaus relevant voor steentijdsites als ook alle eventuele concentraties 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.

7 VOORONDERZOEK MET INGREEP IN DE BODEM IN DE VORM VAN PROEFSLEUVEN IN FUNCTIE VAN GRONDSPOREN (OPTIONEEL)

Het bureauonderzoek kon geen eenduidige aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden aantonen ter hoogte van het onderzoeksgebied. Archeologische resten in de omgeving suggereren menselijke aanwezigheid tijdens de (post)middeleeuwen en ook sporen uit andere periodes kunnen niet bij voorbaat uitgesloten worden.

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	Ja, want proefsleuvenonderzoek wordt nuttig bevonden, aangezien eventuele grondsporen bij de geplande werkzaamheden kunnen worden weggegraven en deze niet kunnen worden opgespoord tijdens booronderzoek	Nee, boringen hebben een beperktere impact op het bodemarchief dan proefsleuven, maar kunnen geen afdoende uitspraken doen over de aanwezigheid van sporensites of de aard, omvang, datering, waarde en bewaring ervan.	Ja, indien dit blijkt uit het landschappelijk booronderzoek.

Tabel 11: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van proefsleuvenonderzoek

1.1. ONDERZOEKSVRAGEN

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

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
1. Zijn er grondsporen aanwezig?	Ja	a. Wat is hun aard? 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.

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? b. Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen? c. Wat is de omvang van deze anomalie?
2. Zijn er artefacten 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. 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 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? 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 12: Overzicht onderzoeksvragen proefsleuvenonderzoek

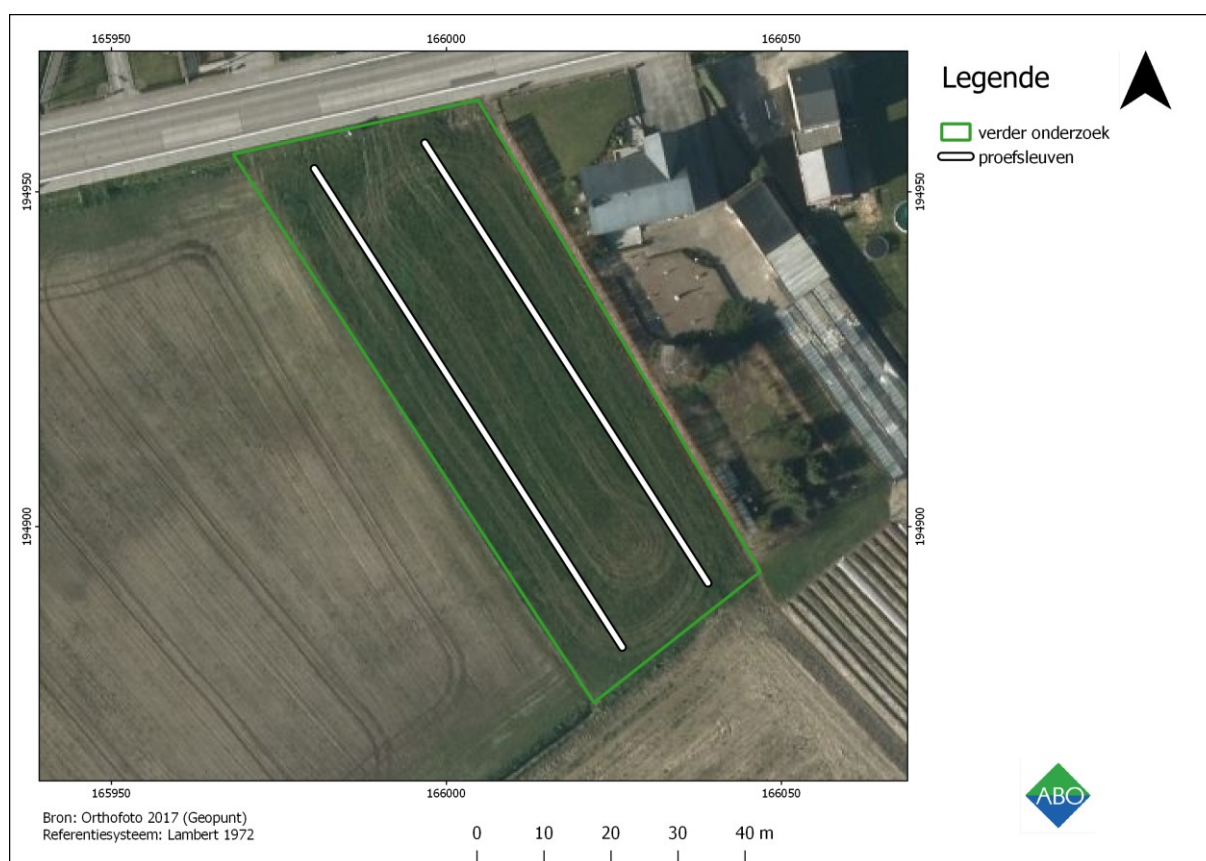
1.2. METHODOLOGIE EN STRATEGIE

Bij proefsleuvenonderzoek is een dekkingsgraad van 12,5% het uitgangspunt, waarvan 10% voor de sleuven en 2,5% voor kijkvensters, dwarssleuven en volgsleuven. Concreet vertaalt dit zich naar 2 proefsleuven van 2m breed op een onderlinge afstand van maximaal 15m met een totale oppervlakte van 326m². Dit biedt voldoende ruimte voor de uitbreiding van sleuven en de aanleg van kijkvensters. Er werd rekening gehouden met een buffer van 5m aan de randen van het onderzoeksgebied.

De sleuven worden standaard dwars op de isohypsen aangelegd, tenzij dit voor logistieke moeilijkheden zou zorgen, de vorm van het onderzoeksgebied dergelijke oriëntatie niet zou toelaten of dergelijke oriëntatie ten koste zou gaan van de archeologische evaluatie van het bodemarchief.

Zone	Totale oppervlakte (m ²)	Totale sleufoppervlakte (m ²)	Onderlinge afstand (m)	Sleufbreedte (m)	Aantal
Terrein voor grondverbetering (incl. pompstation)	3.050m ²	326	15 meter	2	2

Tabel 13: Technische gegevens voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek



Figuur 5: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen) met aanduiding van de proefsleuven.

Voor de aanleg van de proefsleuven wordt een graafmachine ingezet met een platte graafbak zonder tanden (CGP 8.6.2/3). In regel wordt één vlak aangelegd dat wordt onderzocht zoals beschreven in CGP 6.8.1.1. tot en met 8.6.1.9. De diepte van aanleg wordt tijdens de aanleg continu bijgestuurd op basis van minimaal twee putwandprofielen per sleuf, die bij voorkeur elke 50 meter 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.

- ➔ 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.

1.3. ACTOREN

Bij proefsleuven wordt de veldwerkleider met ervaring in het aanleggen van proefsleuven bijgestaan door minstens een assistent-archeoloog en een conservator (CGP 8.6.2/3). Een assistent-aardwetenschapper met ervaring in de bodem- en sedimenttypes van het onderzoeksgebied, namelijk zandbodems (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.

1.4. RANDVOORWAARDEN

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

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

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

1.5. 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.

8 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 noodconservatie², preventieve conservatie³, stabiliserende conservatie⁴ als conservatie in functie van het onderzoek⁵ verstaan (CGP 24.1.1). Een tijdelijke opslag in het depot van ABO nv is ook een mogelijkheid.

² 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°).

³ dit is het aanpassen en controleren van de omgeving van archeologische artefacten om degradatieprocessen te vertragen of te stoppen (CGP 24.1.1.2°).

⁴ dit zijn behandelingen van het object zelf, die nodig zijn om een artefact stabiel te kunnen bewaren en hanteren (CGP 24.1.1.4°).

⁵ dit zijn alle ingrepen die nodig zijn om zoveel mogelijk informatie uit een archeologisch artefact te halen (CGP 24.1.1.3°)

9 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.

10 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.

11 RISICO'S EN MAATREGELEN

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

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

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

Tabel 14: Risico's en maatregelen

12 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

13 BIBLIOGRAFIE

- Bats M., Bastiaens, J. and 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. and 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] Available at: <<https://www.beswic.be/nl/blog/werkzaamheden-nabijheid-van-ondergrondse-nutsleidingen>> [Accessed 06/08/2018].
- Borsboom A. and Verhagen, P., 2012. *KNA Leidraad. Inventariserend Veldonderzoek. Deel: Proefsleuvenonderzoek (IVO-P)*. Amsterdam: Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer.
- Federale Overheidsdienst Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg, 2016. *Arbeidsreglementering* [online] Available at: <<http://www.werk.belgie.be/defaultTab.aspx?id=387>> [Accessed 06/08/2018].
- Ghijsels Y. and Achten, J., 2015. *Werken in de Nabijheid van Ondergrondse Installaties. Praktische Gids voor Aannemers*. Federale Verzekering: Brussel.
- Groenewoudt, B.J., 1994. Prospectie, Waardering en Selectie van Archeologische Vindplaatsen: een Beleidsgerichte Verkenning van Middelen en Mogelijkheden. *Nederlandse Archeologische Rapporten 17*. Amersfoort: Rijksdienst Oudheidkundig Bodemonderzoek.
- Haneca, K., Debruyne, S., Vanhoutte, S. and Ervynck, A., 2016. Archeologisch Vooronderzoek met Proefsleuven – Op Zoek naar een Optimale Strategie. *Onderzoeksrapport agentschap Onroerend Erfgoed 48*. Brussel: Agentschap Onroerend Erfgoed.
- Preventiemaatregelen, 2002. Veiligheidsnota's Bouwbedrijf: Werken langs en in Sleuven. *Vademecum van het Nationaal Actiecomité voor Veiligheid en Hygiëne in het Bouwbedrijf N.A.V.B*, 96, p. 6-20.
- Ryssaert C., Perdaen, Y., De Maeyer, W., Laloo, P., De Clercq, W. and Crombé, P., 2007. Searching for the Stone Age in the Harbour of Ghent. How to combine test trenching and Stone Age Archaeology. *Notae Praehistorica*, 27, p. 69-74.
- Tol, A.J., Verhagen J.W.H.P., Borsboom A. and Verbruggen M., 2004. *Prospectief Boren: een Studie naar de Betrouwbaarheid en Toepasbaarheid van Booronderzoek in de Prospectiearcheologie*. Amsterdam: RAAP Archeologisch Adviesbureau.
- Tol, A.J., Verhagen, J.W.H.P., Verbruggen, M., 2012. *KNA-richtlijn. Leidraad inventariserend veldonderzoek. Deel: karterend booronderzoek*. Amsterdam: Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer.
- 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.
- Verhagen J., Rensink, E., Bats, M. and Crombé, P., 2011. Optimale Strategieën voor het Opsporen van Steentijdvindplaatsen met behulp van Booronderzoek. Een Statistische Perspectief. *Rapportage Archeologische monumentenzorg*, 197, p. 35-38.

