

ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF TER HOOGTE VAN DE DONKERSTRAAT NR. 63 TE TERNAT (PROV. VLAAMS-BRABANT)

PROGRAMMA VAN MAATREGELEN



ABO Archeologische Rapporten 1060

Rapport opgemaakt door: Tine Van denhaute



Derbystraat 51

9051 Gent

oktober 2019

Dossiernr. 26830.R.01 (intern)

Projectcode OE: 2019I182

INHOUD

1	Inleiding	5
2	Gemotiveerd advies	8
3	Uitgesteld traject	9
4	Fasering.....	9
5	Stap 1: Vooronderzoek zonder ingreep in de bodem in de vorm van een landschappelijk bodemonderzoek	9
6	Stap 2 (optioneel) Vooronderzoek met ingreep in de bodem: verkennend archeologisch booronderzoek	13
6.1	Onderzoeksvragen	14
6.2	Methodologie en strategie	14
6.3	Actoren.....	15
6.4	Randvoorwaarden	15
6.5	Eindcriteria	16
7	Stap 3 (optioneel) Waarderend archeologisch booronderzoek	16
7.1	Onderzoeksvragen	17
7.2	Methodologie en strategie	17
7.3	Actoren.....	18
7.4	Randvoorwaarden	18
7.5	Eindcriteria	18
8	Stap 4A: Vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefsleuven (indien verstoring in de zone OT).....	19
8.1	Onderzoeksvragen	19
8.2	Methodologie en strategie	21
8.3	Actoren.....	23
8.4	Randvoorwaarden	23
8.5	Eindcriteria	23
9	Stap 4B: Vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefsleuven (indien geen verstoring in de zone OT).....	24
9.1	Onderzoeksvragen	24
9.2	Methodologie en strategie	26
9.3	Actoren.....	27
9.4	Randvoorwaarden	27
9.5	Eindcriteria	28
10	Bewaring en deponering van vondsten	28
11	Criteria voor het niet uitvoeren van de voorziene onderzoeksmethoden	29
12	Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code Goede Praktijk	30
13	Risico's en maatregelen	31
14	Noodnummers	33
15	Kwaliteitscontrole en ondertekening	33
16	Bibliografie	34

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Luchtfoto 2018 met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2019).....	5
Figuur 2: de verschillende zones binnen het studiegebied (Geopunt 2019)	7
Figuur 3: Inplanting van de landschappelijke boringen binnen het studiegebied (Geopunt 2019)	12
Figuur 4: GRB basiskaart met indicatieve aanduiding van de proefsleuven op het terrein voor grondverbetering (Geopunt 2019)	22
Figuur 5: GRB basiskaart met indicatieve aanduiding van de proefsleuven op het terrein voor grondverbetering (Geopunt 2019)	26

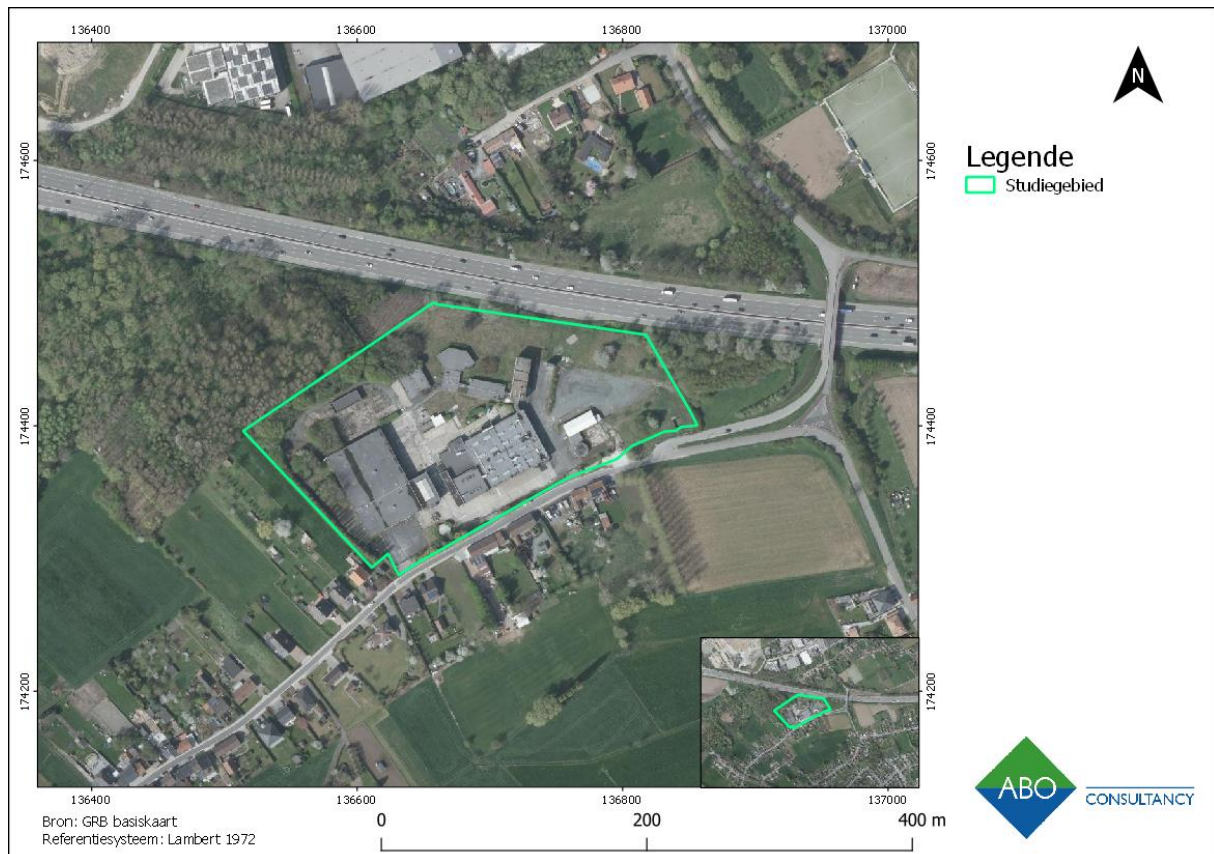
LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Overzicht voorgestelde onderzoeksstrategie in de voorgestelde volgorde van uitvoering voor het terrein voor grondverbetering.....	9
Tabel 2: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van de landschappelijk bodemonderzoek.....	10
Tabel 3: Overzicht onderzoeksvragen landschappelijk bodemonderzoek.	11
Tabel 4: Technische gegevens voor het voorgestelde landschappelijk booronderzoek	11
Tabel 5: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het verkennend booronderzoek	14
Tabel 6: Overzicht onderzoeksvragen verkennend booronderzoek	14
Tabel 7: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het waarderend booronderzoek	17
Tabel 8: Overzicht onderzoeksvragen waarden booronderzoek	17
Tabel 9: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van proefsleuvenonderzoek.	19
Tabel 10: Overzicht onderzoeksvragen proefsleuvenonderzoek.	21
Tabel 11: Technische gegevens voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek.	21
Tabel 12: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van proefsleuvenonderzoek.	24
Tabel 13: Overzicht onderzoeksvragen proefsleuvenonderzoek.	25
Tabel 14: Technische gegevens voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek.	26
Tabel 15: Risico's en maatregelen.	32
Tabel 16: Overzicht noodnummers.....	33

DEEL 1 PROGRAMMA VAN MAATREGELEN

1 INLEIDING

Voor de bouw van een magazijn ter hoogte van de Donkerstraat nr. 63 te Ternat (Vlaams-Brabant) wordt een bodemingreep beoogd van ca. 32.000m². Deze ingreep overschrijdt de wettelijk bepaalde grens van 1000m² voor een bodemingreep buiten een archeologische zone. Bijgevolg is de opmaak van een archeologienota door het Onroerend Erfgoeddecreet (art. 5.4) verplicht ter evaluatie en waardering van het archeologisch potentieel van het betrokken bodemarchief.



Figuur 1: Luchtfoto 2018 met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2019)

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) Uit het historische, landschappelijke en archeologische onderzoek (hst. 3 en 4) blijkt dat het studiegebied iets hoger gelegen is aan de rand van een beekvallei. Bodemkundig bestaat het studiegebied uit matig droge tot matig natte zandleembodems. Deze landschappelijke ligging is gunstig voor de periode van de steentijd en was ook aantrekkelijk voor landbouw en bewoning tijdens de periodes daarna. Op historische kaarten vanaf de 18^{de} eeuw is te zien dat het studiegebied onbebouwd was en in gebruik als akkerland. Mogelijk bevond er zich wel een woning in de zuidoostelijke hoek (cf. hst. 4.3). Vanaf midden 19^{de} eeuw loopt er een voetweg door het studiegebied waarlangs bewoning te zien is. In de CAI bevinden zich vnl. meldingen

uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd die duiden op het economisch belang van de regio als landbouwgebied en de wedijver tussen religieuze instellingen en lekenheren om de economische macht. Gezien de aanwezige verhardingen, bebouwing en vervuiling binnen het studiegebied is de bodemopbouw evenwel vermoedelijk geheel of gedeeltelijk aangetast.

- 2) De impact van de werken bestaat uit de aanleg van een magazijn op paalfunderingen (raster van 22,8x18m; 14m diep) Verder worden op het terrein een sprinklertank voorzien, deze zal gefundeerd worden op een diepte van 0,5m. Bijkomend komen er ook nog verhardingen op het terrein voor een parkeerzone. Deze verhardingen betekenen een bodemingreep van 0,25m-mv. Op het terrein komt ook een keermuur die op een diepte van 0,5m zal gefundeerd worden. Een groenzone wordt voorzien langsheen de noordelijke en westelijke rand van het terrein. Hier vindt geen bodemingreep plaats. Langsheen de E40 wordt een bufferzone voorzien van 30m, hierbinnen vinden geen ingrepen plaats. In de zuidoostelijke hoek zullen twee wadi's worden uitgegraven met een diepte van 1,40m-mv.
- 3) Het archeologisch potentieel werd op basis van de gunstige landschappelijke ligging, de meldingen in de CAI en het historisch kaartmateriaal ingeschat als hoog. Dit dient echter getemperd te worden door de aanwezige verstoring/bebouwing op het terrein. Het potentieel tot kennisvermeerdering voor alle periodes wordt daarom ingeschat als matig.

De bureaustudie kan echter geen definitieve uitspraken doen over de aan- of aanwezigheid van archeologische resten binnen het studiegebied. Omdat de geplande werkzaamheden het eventueel aanwezige archeologisch bodemarchief bedreigen, wordt bijkomend archeologisch onderzoek geadviseerd in de vorm van een landschappelijk bodemonderzoek eventueel gevolgd door verkennende en indien nodig waarderende boringen. Nadien volgt een vooronderzoek d.m.v. proefsleuven.

Bij het plaatsen van het boorgrid en de inplanting van de proefsleuven werd rekening gehouden met een aantal op voorhand afgebakende zones (cf. hst. 5 in het verslag van resultaten en figuur 2 in dit document). Ook bij het grid van de verkennende en waarderende boringen dient hiermee rekening gehouden te worden.

De '**verstoorde zone**' werd afgebakend op basis van de eerdere archeologienota met ID 389 waarvan reeds akte genomen werd. Het gaat hier om een reeds gesaneerde zone met nog aanwezige vervuiling. Omwille van de veiligheid en gezondheid werd deze zone afgebakend met een buffer van 10m en niet opgenomen in het vooronderzoek. Binnen de **bufferzone** met de E40 werd geen vooronderzoek voorgeschreven: binnen deze zone vinden geen werken plaats. Binnen de **groenzone** vinden beperkt ingrepen plaats: planten van bomen en struikgewas. De bestaande bomen binnen deze zone blijven behouden. Het Agentschap Natuur en Bos stelt dan ook dat deze niet gekapt mogen worden voor het archeologisch vooronderzoek. Hierdoor werd het grid voor de booronderzoeken en de proefsleuven aangepast om de bestaande bomen te vermijden. Binnen de **zone OT** (vergraven zone) werden wel landschappelijke boringen ingeplant. Op basis van het resultaat hiervan (mogelijke verstoring) zal deze zone al dan niet worden opgenomen in de verdere stappen van het vooronderzoek.



Figuur 2: de verschillende zones binnen het studiegebied (Geopunt 2019)

2 GEMOTIVEERD ADVIES

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

Stap	Onderzoeksmethode	Argumentatie
1	Landschappelijk booronderzoek	- Dit onderzoek heeft als doel om snel een inzicht te genereren inzake de aardkundige opbouw van het studiegebied. D.m.v. landschappelijke boringen kan ook worden vastgesteld of er verstoring aanwezig is binnen het studiegebied en de aard en ruimtelijke spreiding hiervan. - Binnen het studiegebied bevindt zich een vergraven zone (OT). Ook hier zullen landschappelijke boringen plaatsvinden. Indien nodig voor een beter ruimtelijk inzicht kan de erkend archeoloog beslissen binnen deze zone over te gaan tot profielputten. - Indien uit het landschappelijk bodemonderzoek zou blijken dat deze zone verstoord is worden proefsleuven uitgevoerd op de geselecteerde zone voor vervolgonderzoek minus de zone OT (stap 2A). - Indien uit het landschappelijke bodemonderzoek blijkt dat de zone OT niet verstoord is zal deze ook onderzocht worden d.m.v. proefsleuven (stap 2B). - Indien uit het landschappelijk booronderzoek ook elders op het terrein een significante verstoring blijkt kan de erkend archeoloog beslissen ook deze zone uit te sluiten van verder vooronderzoek.
2	Verkennd booronderzoek (optioneel)	- Dit onderzoek heeft als doel om steentijdartefactensites op te sporen en zal worden uitgevoerd indien een goed bewaarde bodemopbouw wordt vastgesteld bij het landschappelijk booronderzoek.
3	Waarderend booronderzoek (optioneel)	- Dit onderzoek heeft als doel om steentijdartefactensites te evalueren en zal worden uitgevoerd indien een steentijdartefactensite wordt vastgesteld bij het verkennend booronderzoek.
4A	Proefsleuven (Zone OT verstoord)	- Proefsleuven geven ruimtelijk inzicht en zijn daarom geschikt voor het opsporen van sporensites. - Bureauonderzoek wijst op een mogelijke menselijke aanwezigheid voornamelijk vanaf de middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd. Door middel van proefsleuven kunnen grondsporensites in kaart worden gebracht. - Deze stap wordt uitgevoerd indien uit de landschappelijke profielputten blijkt dat zone OT verstoord is.
4B	Proefsleuven (Zone OT niet verstoord)	- Proefsleuven geven ruimtelijk inzicht en zijn daarom geschikt voor het opsporen van sporensites.

Stap	Onderzoeksmethode	Argumentatie
		- Bureauonderzoek wijst op een mogelijke menselijke aanwezigheid voornamelijk vanaf de middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd. Door middel van proefsleuven kunnen grondsporensites in kaart worden gebracht. - Deze stap wordt uitgevoerd indien uit de landschappelijke profielputten blijkt dat zone OT <u>niet</u> verstoord is.

Tabel 1: Overzicht voorgestelde onderzoeksstrategie in de voorgestelde volgorde van uitvoering voor het terrein voor grondverbetering.

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

Er werd eveneens niet geopteerd voor veldkartering. Deze methode kan inzicht bieden in het vondstenbestand in de bouwvoor, echter deze kunnen intrusief zijn en daardoor geen betrouwbaar beeld schetsen van het archeologisch bodemarchief. Veldkartering is daarnaast zeer geschikt op omgeploegde velden, maar ongeschikt voor verharde/bebouwde zones.

3 UITGESTELD TRAJECT

Er wordt voorgesteld om het onderstaande vooronderzoek uit te voeren in uitgesteld traject (art. 5.4.5 Onroerend Erfgoeddecreet, art. 5.1.2 CGP). Er wordt geoordeeld dat het uitvoeren van archeologisch vooronderzoek juridisch onwenselijk is, gezien de eigenaar nog geen toestemming geeft het terrein te betreden.

4 FASERING

De aard van de werken vereist geen gefaseerd archeologisch vervolgonderzoek. Een fasering is bijgevolg niet van toepassing.

5 STAP 1: VOORONDERZOEK ZONDER INGREEP IN DE BODEM IN DE VORM VAN EEN LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK

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. Op basis van de landschappelijke ligging is er een potentieel voor steentijd aanwezig. Door de aanwezige bebouwing/verhardingen op het terrein is de kans op een bewaarde bodemopbouw en dus een steentijdpotentieel klein. Landschappelijke boringen geven informatie over de aardkundige opbouw van het terrein en eventueel aanwezige verstoringen waardoor het potentieel op steentijd kan worden geëvalueerd. Op het terrein bevindt zich ook een zone **OT**. Momenteel is de aardkundige opbouw van deze zone en de al dan niet aanwezigheid van verstoring niet duidelijk. Ook dit kan door een landschappelijk bodemonderzoek worden vastgesteld. Indien deze zone niet verstoord blijkt zal deze worden opgenomen in de verdere stappen van het vooronderzoek.

Archeologische resten in de omgeving suggereren ook menselijke aanwezigheid tijdens de (late) middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd. Sporen uit eerdere periodes kunnen eveneens niet worden uitgesloten.

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, d.m.v. landschappelijke boringen kan een inzicht gegenereerd worden in de aardkundige opbouw van het terrein. Zo kan worden vastgesteld of er een bewaarde bodemopbouw aanwezig is en kan de diepte en omvang van eventuele verstoringen worden vastgesteld.	Nee, de boringen zijn zeer beperkt in oppervlakte waardoor er geen schade wordt toegebracht aan het bodemarchief.	Ja, op deze manier wordt een inzicht verkregen in de bodemopbouw van het terrein en kunnen gerichte keuzes worden gemaakt i.v.m. vervolgonderzoek.

Tabel 2: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van de landschappelijk bodemonderzoek.

5.1.1 ONDERZOEKSVRAGEN

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. Is er verstoring aanwezig? Kan de aard van deze verstoring worden vastgesteld en mogelijk gelinkt worden aan leemwinningsputten? e. Wat zeggen de sedimenten over de waterhuishouding? f. Zijn er één of meerdere begraven bodems aanwezig? g. 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?

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
		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 3: Overzicht onderzoeksvragen landschappelijk bodemonderzoek.

5.1.2 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen worden 11 manuele boringen uit te voeren d.m.v. een edelmanboor met een diameter van 7cm uitgevoerd. Indien de top laag te hard blijkt voor handmatige boringen kan eerst voorgeboord worden met een kernboor. De boringen worden uitgezet in een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van 50 bij 40 meter – d.i. 50 meter tussen de boringen binnen één raai en 40 meter tussen de raaien. De (assistent) aardwetenschapper kan van dit grid 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
Geheel studiegebied min verstoorde zone en bufferzone. (Geen werken in bufferzone.)	18.038m ²	40x50	7cm	/	11

Tabel 4: Technische gegevens voor het voorgestelde landschappelijk booronderzoek



Figuur 3: Inplanting van de landschappelijke boringen binnen het studiegebied (Geopunt 2019)

5.1.3 ACTOREN

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

5.1.4 RANDVOORWAARDEN

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

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

De site is verontreinigd met minerale olie en BTEX. De meest aangetaste zones werden in het verleden reeds gesaneerd of zijn zo sterk vervuild dat er geen archeologisch onderzoek kan plaatsvinden. (verstoorde zone) cf. hst. 2.1 in het verslag van resultaten. Ook elders op het terrein dient nog rekening gehouden te worden met verontreiniging waardoor gepaste beschermingsmaatregelen dienen genomen te worden (handschoenen e.d.).

Er dient rekening gehouden te worden met bomen op het terrein. Het Agentschap Natuur en Bos wenst dat de bomen op het terrein niet worden gekapt. De boringen werden dan ook zodanig uitgezet dat de aanwezige bomen op het terrein vermeden worden.

6 STAP 2 (OPTIONEEL) VOORONDERZOEK MET INGREEP IN DE BODEM: VERKENNEND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK

Het bureauonderzoek kon geen eenduidige aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden aantonen ter hoogte van het onderzoeksgebied. Indien uit het landschappelijke vooronderzoek (stap 1) blijkt dat er nog goed bewaarde bodems aanwezig zijn zal deze stap worden uitgevoerd. Landschappelijk gezien is het studiegebied immers gunstig gelegen voor resten uit de steentijd. Een goed bewaarde bodem verhoogt de kans om steentijdresten in situ aan te treffen aanzienlijk waardoor het zin heeft een verkennend booronderzoek uit te voeren.

Met uitzondering van het neolithicum, worden resten uit de steentijd nagenoeg zonder uitzondering aangetroffen in de vorm van artefactensites. De desbetreffende actoren onderhielden een mobiel jager-verzamelaarsbestaan, waardoor de kampplaatsen van deze gemeenschappen ruimtelijk erg beperkt zijn. Binnen de vondstconcentraties doen zich daarenboven sterke dichtheidsverschillen voor. Verder zijn ca. 90% van de artefacten kleiner dan 1 centimeter en zijn sporen zeer zeldzaam. Een machinaal vooronderzoek in de vorm van proefsleuven is dan ook ongeschikt als methode in functie van het ontdekken en evalueren van steentijdvindplaatsen¹.

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

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

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

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

Door middel van het verkennend archeologisch booronderzoek worden steentijd artefactensites opgespoord door het inzamelen van sedimenten per aardkundige eenheid / antropogene laag.

¹ Met uitzondering van neolithische sites, hiervoor is proefsleuven als vooronderzoek de meest aangewezen methode.

Daarenboven bieden de verkennend archeologische boringen natuurgetrouwe doorsnedes van de aanwezige aardkundige eenheden / antropogene lagen. De boringen dienen uitgevoerd te worden opdat de resultaten hiervan tot conclusies kunnen leiden die gelden voor het gehele terrein. (CGP 8.4)

Mogelijk?	Nuttig?	Schadelijk?	Noodzakelijk?
Ja.	Ja, het is de meest gerichte methode om steentijdartefactensites op te sporen.	Ja, maar beperkt.	Ja.

Tabel 5: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het verkennend booronderzoek

6.1 ONDERZOEKSVRAGEN

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

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

Tabel 6: Overzicht onderzoeksvragen verkennend booronderzoek

6.2 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

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

Er dienen volledige boorprofielen te worden bekomen, waarbij de representatieve aardkundige eenheden / antropogene laag/lagen en indien potentieel interessant ook de bouwvoor ingezameld zal worden. (CGP 8.4) Waar de natuurlijke bodemopbouw niet of beperkt verstoord is en een goede bewaring vertoont, worden alle bodemhorizonten, inclusief de minerale A-horizont en de bovenste laag van de C-horizont ingezameld om een zo volledig en duidelijk mogelijk beeld van de verticale vondstenspreiding te krijgen. De eenheden / lagen worden gescheiden ingezameld. De stalen dienen afzonderlijk nat gezeefd te worden over een zeef met een maaswijdte van maximaal 2mm conform CGP 8.4. Na het gecontroleerd drogen van de zeefstalen worden deze onderzocht in functie van de aanwezigheid van zowel lithisch materiaal als andere artefacten en ecofacten die eventueel kunnen dienen als bijkomende archeologische indicatoren (zie verder).

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

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

De resultaten van het verkennend archeologisch booronderzoek zijn bepalend voor de (wijze van) uitvoer van het eventueel verder onderzoek. Indien er minstens één positieve boring is, volgt verder vooronderzoek in de vorm van een waarderend archeologisch booronderzoek en / of proefputten in functie van steentijd artefactensites. Een positieve boring is een boring met tenminste één artefact. Dit kan zowel een lithisch artefact als handgevormd aardewerk zijn. Daarenboven moet er ook gelet worden op de eventuele aanwezigheid van ecofacten. Een ecofact kan (verbrand) bot, (verkoolde) hazelnootdoppen of graan zijn. Het voorkomen van verbrande leem, houtskool of onverbrand botmateriaal op zich, is geen sluitende indicator van menselijke aanwezigheid in de steentijd. In combinatie met duidelijk antropogeen materiaal kan dit echter versterkend werken.

6.3 ACTOREN

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

6.4 RANDVOORWAARDEN

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

De site is verontreinigd met minerale olie en BTEX. De meest aangetaste zones werden in het verleden reeds gesaneerd of zijn zo sterk vervuild dat er geen archeologisch onderzoek kan plaatsvinden. (verstoorde zone) cf. hst. 2.1 in het verslag van resultaten. Ook elders op het terrein dient nog rekening gehouden te worden met verontreiniging waardoor gepaste beschermingsmaatregelen dienen genomen te worden (handschoenen e.d.).

Er dient rekening gehouden te worden met bomen op het terrein. Het Agentschap Natuur en Bos wenst dat de bomen op het terrein niet worden gekapt. De boringen dienen dan ook zodanig uitgezet te worden dat de aanwezige bomen op het terrein vermeden worden.

6.5 EINDCRITERIA

Het verkennend archeologisch booronderzoek wordt als succesvol beschouwd indien:

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

7 STAP 3 (OPTIONEEL) WAARDEREND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK

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

Mogelijk?	Nuttig?	Schadelijk?	Noodzakelijk?
Ja.	Ja, indien het verkennend booronderzoek aanwijzingen voor een steentijdartefactensite geeft.	Ja maar beperkt.	Ja, indien er steentijdartefactensites werden opgespoord in de vorige fase kunnen deze geëvalueerd worden met een waarderend booronderzoek.

Tabel 7: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het waarderend booronderzoek

7.1 ONDERZOEKSVRAGEN

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

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

Tabel 8: Overzicht onderzoeksvragen waarden booronderzoek

7.2 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen worden manuele boringen voorgeschreven, uit te voeren met een edelmanboor met een diameter van minstens 10 centimeter. Indien de toplaag te hard blijkt kan eventueel worden voorgeboord met een kernboor. Het grid, de plaatsing van het grid en de resolutie worden bepaald op basis van de resultaten van het voorgaand landschappelijk bodemonderzoek en verkennend archeologisch booronderzoek in functie van het op wetenschappelijk relevante wijze kunnen beantwoorden van de onderzoeksvragen. Het minimum is een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van minstens 6 meter bij 5 meter conform CGP 8.5. De veldwerkleider kan van dit grid afwijken mits gegronde verantwoording hiervan in de rapportage.

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

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

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

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

7.3 ACTOREN

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

7.4 RANDVOORWAARDEN

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

De site is verontreinigd met minerale olie en BTEX. De meest aangetaste zones werden in het verleden reeds gesaneerd of zijn zo sterk vervuild dat er geen archeologisch onderzoek kan plaatsvinden. (verstoorde zone) cf. hst. 2.1 in het verslag van resultaten. Ook elders op het terrein dient nog rekening gehouden te worden met verontreiniging waardoor gepaste beschermingsmaatregelen dienen genomen te worden (handschoenen e.d.).

Er dient rekening gehouden te worden met bomen op het terrein. Het Agentschap Natuur en Bos wenst dat de bomen op het terrein niet worden gekapt. De boringen dienen dan ook zodanig uitgezet te worden dat de aanwezige bomen op het terrein vermeden worden.

7.5 EINDCRITERIA

Het waarderend archeologisch booronderzoek wordt als succesvol beschouwd indien:

- alle aardkundige entiteiten of archeologische niveaus relevant voor artefactensites op een wetenschappelijk verantwoorde wijze onderzocht zijn,
- bovenstaande onderzoeksvragen in de mate van het mogelijke voorzien zijn van wetenschappelijk onderbouwde antwoorden,

- er afdoende uitspraken kunnen worden geformuleerd in verband met het vervolg van het onderzoekstraject,
- een nota kan worden opgeleverd

8 STAP 4A: VOORONDERZOEK MET INGREEP IN DE BODEM IN DE VORM VAN PROEFSLEUVEN (INDIEN VERSTORING IN DE ZONE OT)

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 vanaf de (late) middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd. Sporen uit oudere periodes kunnen evenwel niet 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, dankzij een proefsleuvenonderzoek kan snel een ruimtelijk inzicht verkregen worden in de eventueel aanwezige archeologische sporen op het terrein.	Ja en nee. Hoewel deze bodemingreep het bodemarchief lokaal verstoort, beperkt deze methode de bodemingrepen tot een minimum, terwijl grondsporen opgespoord kunnen worden.	Ja, een proefsleuvenonderzoek is immers aangewezen om de aan- of afwezigheid van sporensites na te gaan.

Tabel 9: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van proefsleuvenonderzoek.

8.1 ONDERZOEKSVRAGEN

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

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
1. Zijn er grondsporen aanwezig?	Ja	a. Wat is hun aard? 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? -Zijn er funeraire contexten aanwezig? - Gaat het om primaire of secundaire graven? - Gaat het om inhumaties of crematies? - Wat is de datering van deze resten?
	Nee	- Wat kan de afwezigheid ervan verklaren? - Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen? - Wat is de omvang van deze anomalie?
2. Zijn er artefacten aanwezig?	Ja	- Wat is hun aard? - Wat is hun bewaringstoestand? - Wat is hun verspreiding? - Wat is de densiteit? - Hoe verloopt de ruimtelijke horizontale spreiding? - Hoe verloopt de ruimtelijke verticale spreiding? - Behoren de resten tot één of meerdere periodes? - 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. - Zijn er verschillende niveaus van sporensites aanwezig?
	Nee	- Wat kan de afwezigheid van archeologische resten verklaren? - Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen? - 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?		
- Welke site-specifieke vragen moeten bij een eventueel vervolgonderzoek door middel van een opgraving, beantwoord worden? - Is voor het beantwoorden van deze vragen aanvullend natuurwetenschappelijk onderzoek nodig? Zo ja, welk? En welk type staalnamen, inclusief hoeveelheid, is hiervoor noodzakelijk? - Waarop moet specifiek gelet worden tijdens het vervolgonderzoek, zowel op methodologisch als strategisch vlak? - 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?		

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
11. Welk kennispotentieel heeft de archeologische site op regionaal niveau en in breder perspectief?		

Tabel 10: Overzicht onderzoeksvragen proefsleuvenonderzoek.

8.2 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 11 proefsleuven met een variërende lengte (tussen 50m en 110m). Alle proefsleuven zijn 2m breed op een onderlinge afstand van maximaal 15m.

Binnen het studiegebied wordt een totale oppervlakte van 1.620m² of ca. 9,63% onderzocht. De proefsleuven worden ingeplant met het oog op de ligging van het terrein en de zones waar geen onderzoek zal plaatsvinden (groene zone en bufferzone, cf. hst. 5 in het verslag van resultaten). In de ontgraven zone **OT**, worden geen proefsleuven ingeplant. Hier zal een onderzoek d.m.v. landschappelijke boringen plaatsvinden om de aard en omvang van de vermoedelijke verstoring vast te stellen (cf. hst. 6). Indien blijkt dat er geen verstoring aanwezig is zal deze zone alsnog d.m.v. proefsleuven onderzocht worden (cf. hst. 7).

Hierbij wordt een buffer gehanteerd van 5m ten opzichte van de grens van het onderzoeksgebied. Dit proefsleuvenvoorstel biedt dit nog voldoende ruimte voor de uitbreiding van sleuven en de aanleg van kijkvensters.

Tabel 11 en figuur 3 geven een voorstel tot inplanting van de proefsleuven (zie hieronder). Dit voorstel is slechts indicatief; de inplanting van de proefsleuven kan nog wijzigen in functie van de resultaten van voorgaande stappen in het vooronderzoek (bijvoorbeeld landschappelijk bodemonderzoek). Afwijkingen dienen afdoende gemotiveerd te worden.

Totale oppervlakte (m ²)	Totale sleufoppervlakte (m ²)	Onderlinge afstand (m)	Sleufbreedte (m)	Aantal
16.127m ²	1.620m ²	15	2	9

Tabel 11: Technische gegevens voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek.



Figuur 4: GRB basiskaart met indicatieve aanduiding van de proefsleuven op het terrein voor grondverbetering (Geopunt 2019)

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

Bijgevolg dient rekening gehouden te worden met:

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

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

8.3 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 zandleem (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.

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 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.

De site is verontreinigd met minerale olie en BTEX. De meest aangetaste zones werden in het verleden reeds gesaneerd of zijn zo sterk vervuild dat er geen archeologisch onderzoek kan plaatsvinden. (verstoorde zone) cf. hst. 2.1 in het verslag van resultaten. Ook elders op het terrein dient nog rekening gehouden te worden met verontreiniging waardoor gepaste beschermingsmaatregelen dienen genomen te worden (handschoenen e.d.).

Er dient rekening gehouden te worden met bomen op het terrein. Het Agentschap Natuur en Bos wenst dat de bomen op het terrein niet worden gekapt. De proefsleuven werden dan ook zodanig uitgezet dat de aanwezige bomen op het terrein vermeden worden.

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 kunnen worden geformuleerd en een rapport kan worden opgeleverd.

9 STAP 4B: VOORONDERZOEK MET INGREEP IN DE BODEM IN DE VORM VAN PROEFSLEUVEN (INDIEN GEEN VERSTORING IN DE ZONE OT)

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 vanaf de (late) middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd. Sporen uit oudere periodes kunnen evenwel niet 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, dankzij een proefsleuvenonderzoek kan snel een ruimtelijk inzicht verkregen worden in de eventueel aanwezige archeologische sporen op het terrein.	Ja en nee. Hoewel deze bodemingreep het bodemarchief lokaal verstoort, beperkt deze methode de bodemingrepen tot een minimum, terwijl grondsporen opgespoord kunnen worden.	Ja, een proefsleuvenonderzoek is immers aangewezen om de aan- of afwezigheid van sporensites na te gaan.

Tabel 12: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van proefsleuvenonderzoek.

9.1 ONDERZOEKSVRAGEN

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

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
12. Zijn er grondsporen aanwezig?	Ja	k. Wat is hun aard? l. Wat is hun bewaringstoestand? m. Wat is hun verspreiding? n. Wat is de densiteit? o. Hoe verloopt de ruimtelijke horizontale spreiding? p. Hoe verloopt de ruimtelijke verticale spreiding? q. Zijn er verschillende niveaus van sporen aanwezig? r. Behoren de resten tot één of meerdere periodes? s. 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. t. Wat is de datering van de sporen op basis van het vondstmateriaal, de versnijdingen en/of opvulling van de

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
		sporen en de daarmee gepaarde fasering? -Zijn er funeraire contexten aanwezig? a. Gaat het om primaire of secundaire graven? b. Gaat het om inhumaties of crematies? c. Wat is de datering van deze resten?
	Nee	d. Wat kan de afwezigheid ervan verklaren? e. Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen? f. Wat is de omvang van deze anomalie?
13. Zijn er artefacten aanwezig?	Ja	j. Wat is hun aard? k. Wat is hun bewaringstoestand? l. Wat is hun verspreiding? m. Wat is de densiteit? n. Hoe verloopt de ruimtelijke horizontale spreiding? o. Hoe verloopt de ruimtelijke verticale spreiding? p. Behoren de resten tot één of meerdere periodes? q. 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. r. Zijn er verschillende niveaus van sporensites aanwezig?
	Nee	d. Wat kan de afwezigheid van archeologische resten verklaren? e. Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen? f. Wat is de omvang van deze anomalie?
14. Kan een ruimtelijke afbakening gemaakt worden van de zones met archeologische sporen of artefacten?		
15. Kunnen archeologische vindplaatsen op basis van het sporen/artefactenbestand in tijd, ruimte en functie afgebakend worden? Waarom?		
16. Kan het vindplaatstype (bewoning, economisch, funerair, religieus, militair) worden bepaald op basis van de aard van de contexten en/of het vondstmateriaal? Waarom?		
17. 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?		
18. Wat is de impact van de geplande werken op het archeologisch bodemarchief?		
19. Is er mogelijkheid tot behoud <i>in situ</i> en zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen?		
20. 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? e. Welke site-specifieke vragen moeten bij een eventueel vervolgonderzoek door middel van een opgraving, beantwoord worden? f. Is voor het beantwoorden van deze vragen aanvullend natuurwetenschappelijk onderzoek nodig? Zo ja, welk? En welk type staalnamen, inclusief hoeveelheid, is hiervoor noodzakelijk? g. Waarop moet specifiek gelet worden tijdens het vervolgonderzoek, zowel op methodologisch als strategisch vlak? h. Kan er een inschatting gemaakt worden over budget, tijdsduur, personeelsbezetting, personeelskwalificaties en gespecialiseerde begeleiding bij een vervolgonderzoek?		
21. Zijn er structuren/sporen die bijzondere aandacht verdienen bij evt. vervolgonderzoek?		
22. Welk kennispotentieel heeft de archeologische site op regionaal niveau en in breder perspectief?		

Tabel 13: Overzicht onderzoeksvragen proefsleuvenonderzoek.

9.2 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 12 proefsleuven met een variërende lengte (tussen 50m en 110m). Alle proefsleuven zijn 2m breed op een onderlinge afstand van maximaal 15m.

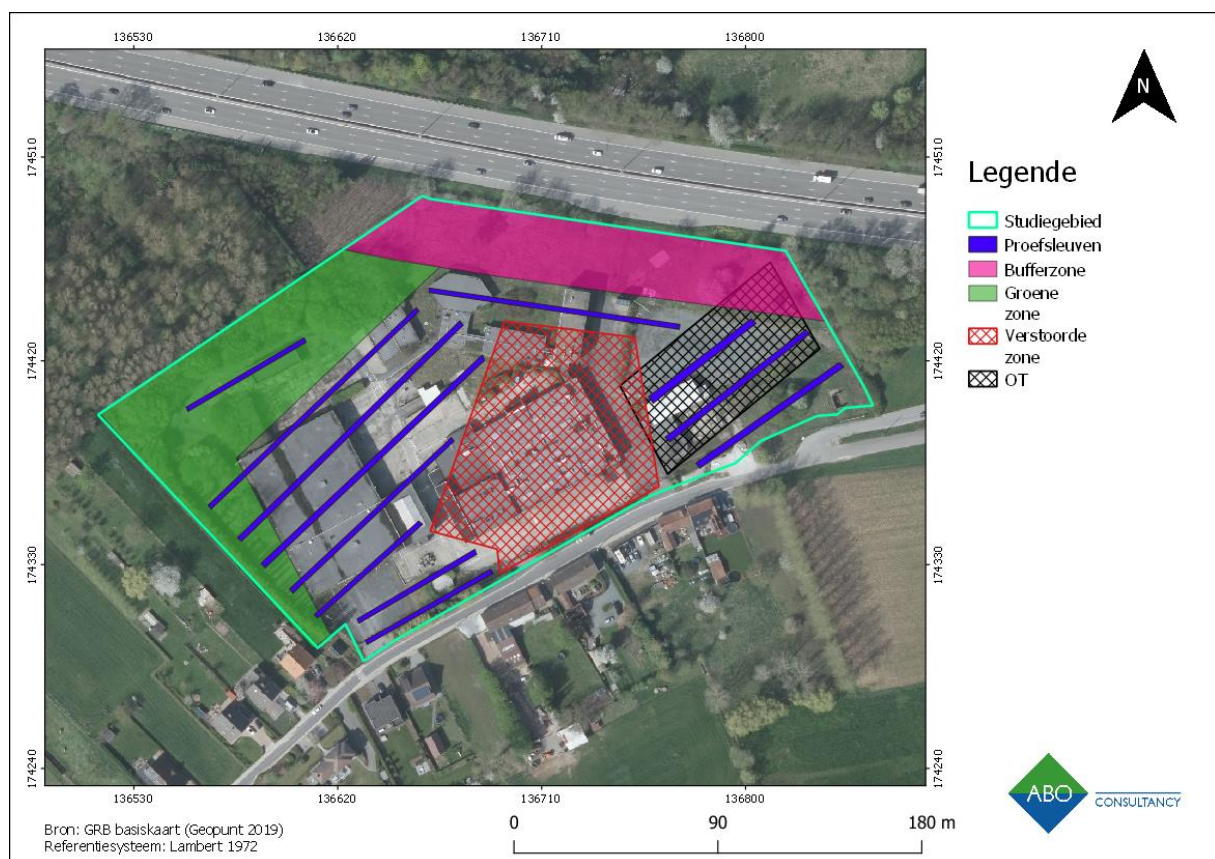
Binnen het studiegebied wordt een totale oppervlakte van 1.780m² of ca. 9,5% onderzocht. De proefsleuven worden ingeplant met het oog op de ligging van het terrein en de zones waar geen onderzoek zal plaatsvinden (verstoorde zone, cf. hst. 5 in het verslag van resultaten).

Hierbij wordt een buffer gehanteerd van 5m ten opzichte van de grens van het onderzoeksgebied. Dit proefsleuvenvoorstel biedt dit nog voldoende ruimte voor de uitbreiding van sleuven en de aanleg van kijkvensters.

Tabel 14 en figuur 4 geven een voorstel tot inplanting van de proefsleuven (zie hieronder).

Totale oppervlakte (m ²)	Totale sleufoppervlakte (m ²)	Onderlinge afstand (m)	Sleufbreedte (m)	Aantal
19.338m ²	1.840m ²	15	2	12

Tabel 14: Technische gegevens voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek.



Figuur 5: GRB basiskaart met indicatieve aanduiding van de proefsleuven op het terrein voor grondverbetering (Geopunt 2019)

Voor de aanleg van de proefsleuven wordt een graafmachine ingezet met een platte graafbak zonder tanden (CGP 8.6.2). In regel wordt één vlak aangelegd dat wordt onderzocht zoals beschreven in CGP

6.8.1.1. tot en met 8.6.1.9. De diepte van aanleg wordt tijdens de aanleg continu bijgestuurd op basis van minimaal twee putwandprofielen per sleuf, die bij voorkeur elke 50 meter geschrinkt geplaatst worden. Op basis van de putwanden wordt gekeken of zich dieperliggende niveaus met archeologische sporen en/of vondsten kunnen voordoen. In het voorkomende geval wordt op dit dieperliggend niveau lokaal een opgravingsvlak aangelegd en wordt dit ook onderzocht zoals beschreven in CGP 6.8.1.1. tot en met 8.6.1.9.

Bijgevolg dient rekening gehouden te worden met:

- ➔ Boringen (edelman $\varnothing$ 7cm) worden uitgevoerd in een selectie van de sporen indien dit noodzakelijk is om een inschatting te maken van de diepte van de sporen. De veldwerkleider bepaalt het aantal boringen.
 - ➔ Volg- of dwarssleuven worden aangelegd indien dit noodzakelijk is om het inzicht in de structuur van de archeologische site te verhogen en bij te dragen tot het correct aflijnen van de zones van het terrein waar archeologisch erfgoed aanwezig is.
 - ➔ Kijkvensters worden aangelegd om de schijnbare afwezigheid van sporen te verifiëren of om een spoor of concentratie van sporen waarvan de waardering en interpretatie niet duidelijk is, beter te kunnen onderzoeken. De kijkvensters worden op dezelfde wijze als proefsleuven aangelegd (CGP 8.6.3).
- De waardering en assessment van de vondsten gebeurt conform de CGP 11.3. en 12.5.9.
 - De staalname voor natuurwetenschappelijk materiaal gebeurt conform CGP 9.5.5.
 - De verwerking van de natuurwetenschappelijke vondsten en stalen gebeurt conform de CGP 9.6.

9.3 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 leemgronden (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.

9.4 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.

Er dient rekening gehouden te worden met bomen op het terrein. Het Agentschap Natuur en Bos wenst dat de bomen op het terrein niet worden gekapt. De proefsleuven werden dan ook zodanig uitgezet dat de aanwezige bomen op het terrein vermeden worden.

9.5 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.

10 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°)

11 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.

12 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.

13 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	1. Locatie van de nutsleidingen in de mate van het mogelijke in kaart brengen en een buffer voorzien tussen deze leidingen en de inplanting van boringen, proefputten, sleuven, en werkputten.
	Geraakt tijdens onderzoek – niet gas (website BeSWIC 2017)	1. Beheerder van de leiding contacteren en nagaan welke ingreep noodzakelijk is. 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 15: Risico's en maatregelen.

14 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 16: Overzicht noodnummers.

15 KWALITEITSCONTROLE EN ONDERTEKENING

Naam	Functie	Handtekening	Datum
Patrick Hambach	General director		28 oktober 2019
Toon Moeskops	Business Unit Manager		28 oktober 2019
Anouk Van der Kelen	Archeoloog/ Kwaliteitsverantwoordelijke		28 oktober 2019

16 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 ...].
- 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 ...].
- 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 Statistisch Perspectief. *Rapportage Archeologische monumentenzorg*, 197, p. 35-38.