

ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF AAN DE KALLESTRAAT, VERBRANDEN BOS EN ZANDAKKERS TE ADEGEM (MALDEGEM) (MLD3015)

PROGRAMMA VAN MAATREGELEN



ABO Archeologische Rapporten 838

Rapport opgemaakt door: Melissa Lamberts en Cynthia Holstein



Kontichsesteenweg 38

B-2630 Aartselaar

December 2018 – januari 2019

Intern: 25105

Extern: MLD3015

AOE: 2020F311

INHOUD

1	Inleiding	5
2	Gemotiveerd advies.....	7
2.1	Zone voor vrijgave	7
2.2	Vervolgonderzoeken.....	8
3	Uitgesteld traject	11
4	Zone Verbrand Bos	12
4.1	Werfbegeleiding (verplicht)	12
4.2	Onderzoeksvragen	12
4.3	Methodologie en strategie	14
4.4	Registratie en staalname	14
4.5	Rapportage	16
4.6	Actoren	17
4.7	Raming timing en kosten	17
4.8	Randvoorwaarden	17
4.9	Eindcriteria.....	18
5	Zone Terrein voor grondverbetering.....	19
5.1	Stap 1: Vooronderzoek zonder ingreep in de bodem in de vorm van landschappelijk bodemonderzoek (verplicht)	19
5.2	Stap 2: Vooronderzoek in functie van steentijd artefacten sites (optioneel)	22
5.3	Stap 3: Vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefsleuven (optioneel)	31
6	Bewaring en deponering van vondsten.....	36
7	Criteria voor het niet uitvoeren van de voorziene onderzoeksmethoden.....	37
8	Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code Goede Praktijk.....	38
9	Risico's en maatregelen.....	39
10	Noodnummers.....	41
11	Bibliografie.....	42

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Luchtfoto uit 2019 met aanduiding van het onderzoeksgebied van de archeologienota	5
Figuur 2: Luchtfoto uit 2019 (middenschalige winteropnamen) met aanduiding van het onderzoeksgebied en de geselecteerde zone voor verder onderzoek.	8
Figuur 7: Luchtfoto (2019) met aanduiding van het boorplan binnen het terrein voor grondverbetering.	21

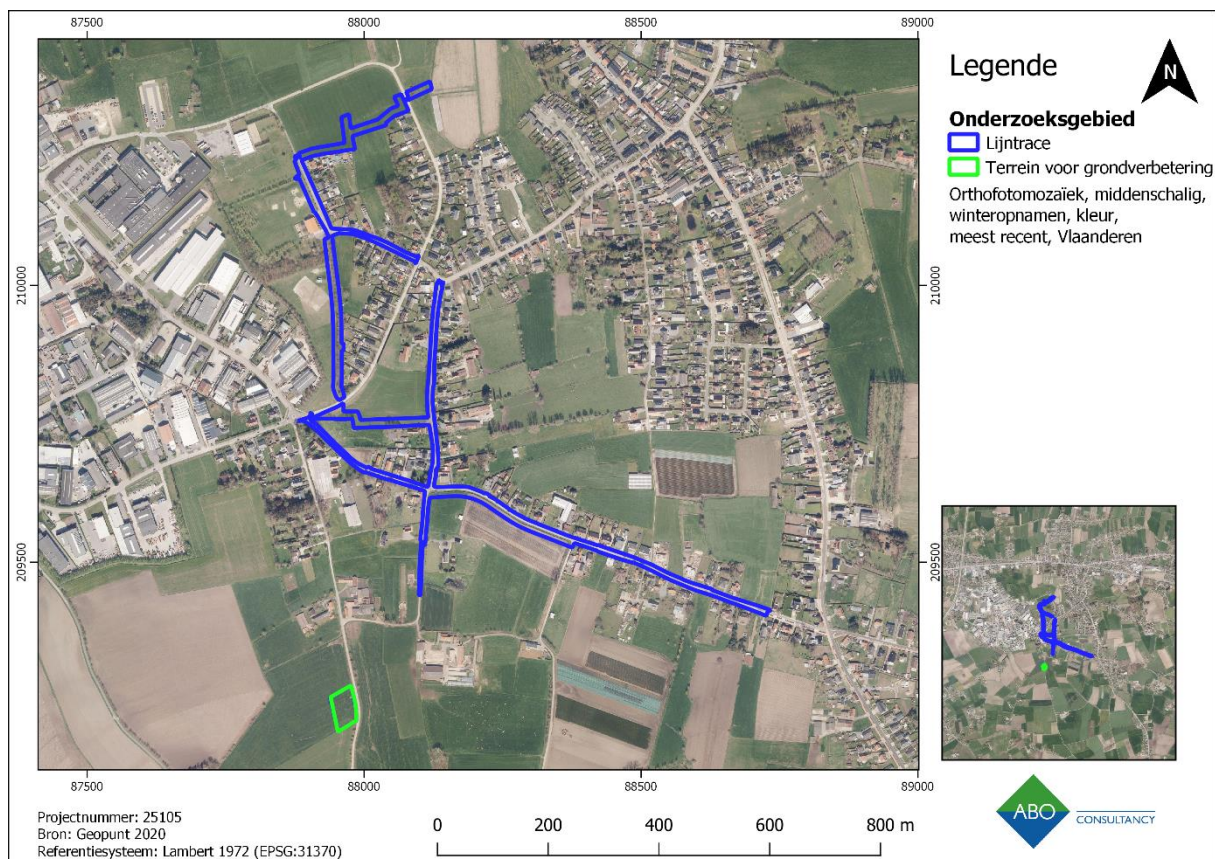
LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Overzicht voorgestelde onderzoeksstrategie in de voorgestelde volgorde van uitvoering.....	8
Tabel 2: Advies voor het terrein voor grondverbetering.....	10
Tabel 3: Overzicht onderzoeksvragen proefsleuvenonderzoek.....	14
Tabel 7: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van de landschappelijk bodemonderzoek (ABO nv 2020).....	19
Tabel 8: Onderzoeksvragen landschappelijke boringen (ABO nv 2020).....	20
Tabel 9: Technische gegevens voor het voorgestelde landschappelijk booronderzoek binnen het terrein voor grondverbetering.....	20
Tabel 14: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het verkennend booronderzoek (ABO nv 2020).	24
Tabel 15: Overzicht onderzoeksvragen verkennend booronderzoek (ABO nv 2020).	25
Tabel 16: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het waarderend archeologisch booronderzoek (ABO nv 2020).	27
Tabel 17: Overzicht onderzoeksvragen waarderend archeologisch booronderzoek (ABO nv 2020). ...	27
Tabel 18: Overzicht onderzoeksvragen proefputten in functie van steentijd (ABO nv 2020).	30
Tabel 19: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van proefsleuvenonderzoek (ABO nv 2020).....	31
Tabel 20: Overzicht onderzoeksvragen proefsleuvenonderzoek.....	33
Tabel 21: Technische gegevens voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek binnen het terrein voor grondverbetering.....	33
Tabel 4: Risico's en maatregelen.	40
Tabel 5: Overzicht noodnummers.....	41

DEEL 2 PROGRAMMA VAN MAATREGELEN

1 INLEIDING

Er wordt voor de aanleg van een gescheiden rioleringsstelsel ter hoogte van de Kallestraat, Verbranden Bos en Zandakkers te Adegem (Maldegem, provincie Oost-Vlaanderen) een bodemingreep beoogd van ca. 26.456 m². Deze ingreep overschrijdt de wettelijk bepaalde grenswaarde van 1.000 m² voor een zone die zich deels in woongebied bevindt, 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 uit 2019 met aanduiding van het onderzoeksgebied van de archeologienota

Het verslag van resultaten van deze archeologienota kon echter geen afdoende uitspraken doen inzake het archeologisch potentieel van het bodemarchief ter hoogte van de zone voor de aanleg van de wadi langs Verbranden Bos (percelen 925d *partim* en 926d *partim*, oppervlakte van ca. 4.530 m²) en het terrein voor grondverbetering.

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.

Zone voor de aanleg van de wadi langs Verbranden Bos:

- 1) het feit dat het bodemarchief in deze zone van ca. 10 m breed waarschijnlijk goed bewaard is.
Er wordt enkel een verstoring van de bovenste la(a)g(en) van de bodemopbouw verwacht door

ploegactiviteiten tot op een diepte van ca. 30 cm. Het terrein is sinds de 18^{de} eeuw immers onbebouwd maar bleef in gebruik als landbouwgrond.

- 2) Verder bevinden er zich in deze zone volgens de CAI twee circulaire structuren. Ze werden geïdentificeerd op basis van luchtfoto's en worden geïnterpreteerd als grafheuvels. In de omgeving van het onderzoeksgebied zijn dergelijke heuvels talrijk aanwezig. Tot op heden werd er echter nog geen archeologisch onderzoek uitgevoerd waardoor hun interpretatie en datering onbepaald blijven. Onderzoek van deze structuren kan toelaten het kennishiaat op te vullen.
- 3) Bovendien zullen deze archeologische erfgoedwaarden, indien effectief aanwezig, onherroepelijk verstoord worden tijdens de geplande werken.

Terrein voor grondverbetering:

1. Het terrein voor grondverbetering is vanaf de tweede helft van de 18e eeuw tot op heden onbebouwd gebleven. Dit gegeven verhoogt de kans op een goede bewaring van archeologie, indien aanwezig. Tijdens de geplande werken zullen de werken hier het bodemarchief tot ca. 0,8 m-MV diep verstoren. Het kennispotentieel ligt hier op alle tijdsperioden. Op een afstand van 300 m ten zuidwesten van het terrein zijn tevens steentijdresten opgegraven die zich binnen dezelfde bodemtype (uPIp) bevinden als deze van het terrein voor grondverbetering. Steentijdpotentieel kan daarom niet worden uitgesloten.

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

2 GEMOTIVEERD ADVIES

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek wordt geoordeeld dat er een onderscheid moet gemaakt worden tussen verschillende zones van het onderzoeksgebied wat het advies betreft. Hierbij wordt rekening gehouden met de geplande bodemingrepen, het archeologisch potentieel en de kans op kenniswinst. In wat volgt wordt dit toegelicht en beargumenteerd.

2.1 ZONE VOOR VRIJGAVE

Er wordt een vrijgave geadviseerd voor het lijntracé en de grachten:

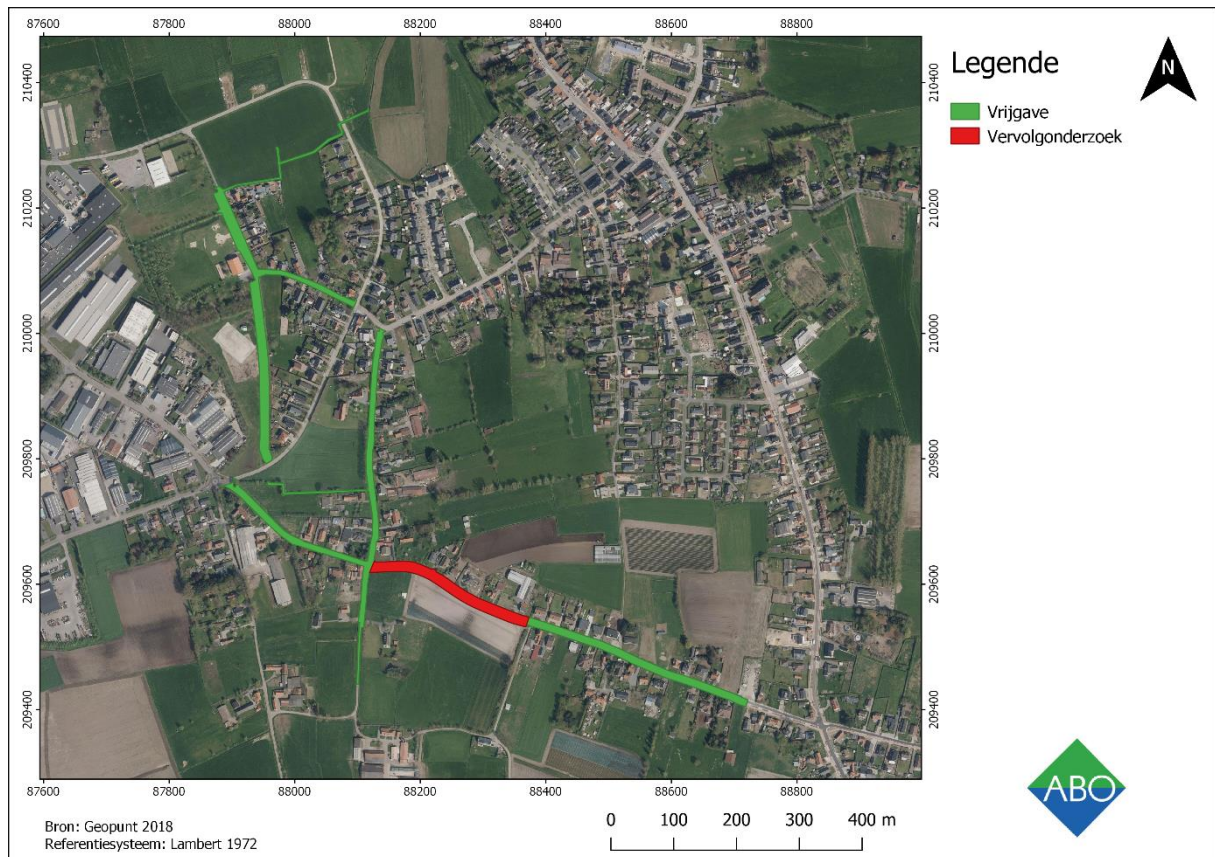
- Door de eerdere aanleg van wegenis, een gemengd rioleringsstelsel, baangrachten en nutsleidingen is er reeds een verregaande verstoring van de bovenliggende archeologische lagen. Het eventueel aanwezige en bewaarde archeologische erfgoed bevindt zich dan ook minstens op een diepte van 30 à 50 cm t.h.v. de betonverharding en 60 cm ter hoogte van de asfaltverharding. Ter hoogte van de nutsleidingen bereikt de verstoring een diepte van 1m-mv en waar riolering aanwezig is, gaat het om een verstoring met een diepte van zo'n 1,9 tot maximaal 2,4 m-mv. Dit geldt voor alle verharde delen van het onderzoeksgebied zoals beschreven in hoofdstuk 2 van het verslag van resultaten.
- De geplande werken zullen ingrepen in de bodem omvatten tot een diepte van zo'n 1,4 m tot maximaal 3,5 m-mv voor de aanlegsleuf en ca. 80 cm à 1,20 m-mv voor de grachten. Hierbij zal een gemengd rioleringsstelsel worden vervangen door een gescheiden stelsel dat zich deels onder de bestaande wegenis en deels op braakliggend terrein zal bevinden. Bij uitbreiding van het gabarit zal vooral reeds geroerde bodem worden verstoord. Hetzelfde geldt voor de te herprofilen grachten. Ook bij de heraanleg van de wegenis zal er geen of slechts zeer beperkte bijkomende bodemverstoring plaatsvinden. Voor de dieper gelegen lagen, die mogelijk nog intact zijn, wordt de kans op het aantreffen van archeologische resten echter zeer klein ingeschat omwille van de lange geschiedenis van het tracé als weg en het feit dat de C- (deels) en B-horizonten er waarschijnlijk verdwenen zijn. De impact van deze werken op het bodemarchief is dan ook beperkt.
- De sleuf waarin de leidingen zullen worden aangelegd, biedt door de geringe breedte (ca. 85 cm à 1,4 m) slechts een beperkt ruimtelijk inzicht aangezien slechts een smalle zone van mogelijks onverstoorde grond zal aangesneden worden bij uitbreiding van het gabarit. Bijgevolg is het potentieel tot kennisvermeerdering gering. Hetzelfde geldt voor de te herprofilen grachten.
- De wetenschappelijke meerwaarde van delen 1, 2, 3 (tussen Gouden Dries en Spanjaardshoek) en 5 van het onderzoeksgebied, zoals beschreven in paragraaf 2.2, is dan ook nagenoeg onbestaande. Dit geldt ook voor delen van de aan te leggen buffergracht (gracht 2) waar door de aanwezigheid van bomen en/of inbuizingen sprake is van een verstoring van de bovenste lagen van het bodemarchief. Dit zorgt er samen met het langgerekte en smalle karakter van de werkzones voor dat er slechts een zeer beperkt en versnipperd ruimtelijk inzicht kan worden bekomen bij eventueel verder archeologisch onderzoek.

Bovengenoemde argumenten en een kosten-baten afweging pleiten daarom voor het **afzien van verder onderzoek** in delen 1, 2, 3 en 5 van het onderzoeksgebied, zoals beschreven in paragraaf 2.2 van het verslag van resultaten. Bijgevolg dient ook geen programma van maatregelen te worden opgesteld voor dit gedeelte van het onderzoeksgebied.

2.2 VERVOLGONDERZOEKEN

2.2.1 ZONE VERBRAND BOS

Aan de hand van het verslag van resultaten wordt geoordeeld dat de kans op het aantreffen van twee mogelijke grafheuvels met onbepaalde datering het grootst is in deel 4 (zone Verbrand Bos) van het onderzoeksgebied zoals beschreven in paragraaf 2.2 van het verslag van resultaten).



Figuur 2: Luchtfoto uit 2019 (middenschalige winteropnamen) met aanduiding van het onderzoeksgebied en de geselecteerde zone voor verder onderzoek.

Verder wordt ook geoordeeld dat de kans op het aantreffen van resten uit de middeleeuwen, nieuwe tijd en nieuwste tijd groot 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 perioden worden verwacht, gecombineerd met economische, juridische en praktische overwegingen, wordt er geopteerd voor een onderzoekstraject dat zal bestaan uit de volgende stappen:

Stap	Onderzoeksmethode	Argumentatie
1	Werfbegeleiding	Onbebouwd; onverhard; 2 mogelijke grafheuvels; lange en smalle zone; economische, juridische en praktische overwegingen

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

Gezien de beperkte breedte van de zone waar vervolgonderzoek wordt geadviseerd, de aard en uitvoering van de geplande ingrepen, is een standaard traject van vooronderzoek niet gewenst/mogelijk. De aanleg van de wadi zal gebeuren op delen van privaatieve percelen waarvoor momenteel nog geen overeenkomst bekomen is. Bovendien nopen economische en praktische overwegingen tot het archeologisch begeleiden van de werken (werfbegeleiding).

Bijkomend vooronderzoek zonder ingreep in de bodem zou immers geen uitsluitsel bieden omtrent het al dan niet voorkomen van archeologisch erfgoed in de ondergrond en de aard, omvang, datering en waarde ervan. Er werd niet overgegaan tot een veldkartering aangezien deze methode enkel zicht geeft op de vondsten in de bouwvoor maar geen informatie oplevert over eventuele *in situ* resten en sporen. Verder zouden ook landschappelijke boringen enkel een zicht geven op de bodemopbouw en –bewaring maar leveren ze geen informatie over eventueel aanwezige archeologische sporen en hun aard, omvang, waarde en datering. Bovendien werd er ook niet geopteerd voor geofysisch onderzoek. Dit is een goede methode om onder meer muurresten, grachten en greppels, ovens en haarden, grondsporen en landschappelijke entiteiten zoals donken, kreekruggen, zandruggen en paleokanalen op te sporen in de ondergrond. De horizontale en verticale resolutie van deze technieken is echter beperkt en de resultaten dienen steeds getoetst te worden aan de realiteit. Bijgevolg zijn de resultaten niet sluitend. Daarnaast is een geofysisch onderzoek niet afdoende om inzicht te krijgen in de aard, bewaring en datering van het sporenbestand.

Verder wordt er ook geen archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van boringen, proefputten of proefsleuven geadviseerd. Omwille van de lage verwachting voor het aantreffen van steentijdartefactensites, gecombineerd met de aard van het onderzoeksgebied zouden verkennende (en waarderende) archeologische boringen of proefputten een onnodige kost met zich meebrengen. Een proefsleuvenonderzoek wordt uit praktische en economische overwegingen niet geadviseerd aangezien het onderzoeksgebied slechts een smalle zone betreft waarin zich twee mogelijke grafheuvels bevinden. Om inzicht te krijgen in deze structuren en een voldoende hoog percentage van het terrein te onderzoeken wordt daarom dan ook geadviseerd over te gaan tot een werfbegeleiding waarbij maximale informatie kan gehaald worden op een zo efficiënt mogelijke manier, rekening gehouden met de kosten en baten.

2.2.2 TERREIN VOOR GRONDVERBETERING

Aan de hand van het verslag van resultaten wordt geoordeeld dat de kans op het aantreffen van tijdsperioden tussen de metaaltijden en de nieuwste tijd het grootst is. Op basis van de archeologische resten die voor deze perioden worden verwacht, wordt er geopteerd voor een onderzoekstraject dat zal bestaan uit de volgende stappen:

Stap	Onderzoeksmethode	Argumentatie
1	Landschappelijke boringen (verplicht)	- Een landschappelijk booronderzoek geeft inzicht in de bodemopbouw en bodembewaring. - Volgens cartografische bronnen en luchtfoto's is deze zone vanaf de 18^e eeuw tot op heden onbebouwd gebleven. Dit gegeven verhoogt de bewaring van eventueel aanwezige archeologische resten.
2	Verkendend archeologisch booronderzoek (optioneel)	- Indien uit het landschappelijk booronderzoek blijkt dat er een potentieel is voor de aanwezigheid van een paleobodem of andere steentijd gevoelige lagen kunnen verkennende boringen worden uitgevoerd. - De omgeving kent de aanwezigheid van vele steentijd artefactensites. Op ca. 300 m ten zuidwesten van het terrein voor grondverbetering is een steentijd artefactensite aangetroffen.
	Waarderend archeologisch booronderzoek (optioneel)	- Waarderende archeologische boringen zijn de geschikte methode om de aard en omvang beter in te schatten.

Stap	Onderzoeksmethode	Argumentatie
		- Enkel indien het verkennend booronderzoek wijst op de aanwezigheid van steentijdartefacten.
	Proefputten steentijdtijdpotentieel (optioneel)	- Het zetten van proefputten kan verder inzicht geven in de eventuele aan- of afwezigheid van concentraties van steentijdartefacten.
3	Proefsleuven (optioneel)	- Proefsleuven geven ruimtelijk inzicht en zijn daarom geschikt voor het opsporen van sporensites. - Bureauonderzoek wijst op een mogelijke menselijke aanwezigheid tijdens de metaaltijd tot de nieuwste tijd. Andere archeologische perioden kunnen hierbij niet worden uitgesloten. Door middel van proefsleuven kunnen grondsporensites uit deze en eventueel andere periodes in kaart worden gebracht.

Tabel 2: Advies voor het terrein voor grondverbetering.

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

Er werd voor alle terreinen voor grondverbetering en werkzones eveneens niet geselecteerd voor een veldkartering. Deze methode kan inzicht geven in het vondstenbestand in de bouwvoor, echter deze kunnen intrusief zijn en geven daardoor geen betrouwbaar beeld van het archeologisch bodemarchief.

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 juridisch onwenselijk is aangezien de terreinen nog niet in eigendom zijn van de initiatiefnemer. Het archeologisch vooronderzoek dient dan ook uitgevoerd te worden wanneer een overeenkomst bekomen is.

4 ZONE VERBRAND BOS

4.1 WERFBEGELEIDING (VERPLICHT)

Het bureauonderzoek kon geen eenduidige aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden aantonen ter hoogte van de zone voor de aanleg van de wadi langsheen Verbranden Bos. Archeologische resten in de omgeving suggereren menselijke aanwezigheid tijdens zeer uiteenlopende perioden gaande vanaf de steentijden tot recente tijden. De verwachting om archeologische resten aan te treffen van twee mogelijke grafheuvels lijkt het grootst. Verder lijkt ook de kans op het aantreffen van resten uit de middeleeuwen, nieuwe tijd en nieuwste tijd groot op basis van het bureauonderzoek. Het kan echter niet worden uitgesloten dat er zich resten en/of sporen uit andere archeologische perioden op het terrein aanwezig zijn.

Er wordt uit economische, juridische en praktische overwegingen voorgesteld om de uitgravingen van de zones voor de aanleg van de wadi archeologisch te begeleiden (werfbegeleiding). Het onderzoek kan pas van start gaan wanneer een overeenkomst verkregen is voor de verschillende innemingen in het kader van de geplande rioleringsaanleg. De werfbegeleiding wordt verder uitgevoerd binnen de planning van de algemene aannemingswerken. De aannemer houdt voor de planning van de werken in de afgebakende zone rekening met de uitgravingsstrategie en het ingeschatte aantal werkdagen voor archeologische begeleiding.

Een werfbegeleiding kan toelaten informatie te verschaffen over de verwachte circulaire structuren. Op het terrein worden op basis van luchtfotografie immers twee mogelijke grafheuvels verwacht waarvan de datering en eigenlijke interpretatie uitblijft door het ontbreken van archeologisch onderzoek.

Een werfbegeleiding impliceert dat een archeoloog(-veldwerkleider) aanwezig is bij cruciale fases van de geplande werken en het onderzoek om zo de archeologische waarde van het terrein te kunnen inschatten. Aangezien het proces van de volledige rioleringsaanleg met aanverwante infrastructuur gefaseerd in verschillende moten zal verlopen, is een goede samenwerking met de aannemer noodzakelijk. Het afgraven van de teelaarde in de volledige werkzone dient te gebeuren onder begeleiding van een archeoloog(-veldwerkleider). De archeoloog(-veldwerkleider) geeft vervolgens aanwijzingen voor het aanleggen van het archeologisch leesbaar vlak. Indien archeologische sporen en/of vondsten aangetroffen worden die door hun aard of de geplande werken niet *in situ* behouden kunnen blijven, worden deze opgegraven tijdens de werfbegeleiding (behoud *ex situ*).

Mogelijke aanwezige sporen en/of resten worden gedocumenteerd voor zover ze zichtbaar zijn of worden aangesneden binnen de geplande omvang van de verstoring. Indien resten worden aangetroffen die op basis van het bureauonderzoek niet verwacht worden, dient dit zo snel mogelijk te worden gemeld aan de aannemer en de opdrachtgever. Dit is van belang omdat als gevolg van dergelijke vondsten, de vooropgestelde onderzoekstermijnen en –kosten mogelijk overschreden worden.

4.2 ONDERZOEKSVRAGEN

Het doel van dit onderzoek zal succesvol bereikt zijn als, voorafgaand aan de aanleg van de wadi, in de afgebakende zone een archeologische opgraving heeft plaatsgevonden. Op deze manier kunnen de archeologische resten binnen het onderzoeksgebied op een wetenschappelijke manier onderzocht

worden. Bij dit onderzoek moet 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. 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? k. Kunnen de sporen in verband gebracht worden met de op basis van het bureauonderzoek verwachte circulaire structuren? Zijn er aanwijzingen voor nivellering van deze vermoedelijke grafheuvels? l. Zijn er menselijke resten aanwezig? Periode? Individuen? Kan er door middel van een fysisch-antropologisch onderzoek meer informatie verkregen worden omtrent leeftijd, geslacht, leefomstandigheden en doodsoorzaak van de individuen?
	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?		

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
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.	Welke bijkomende analyses zijn noodzakelijk om het potentieel tot kennisvermeerdering optimaal te benutten? Hoeveel analyses van elk type zijn nodig?	
8.	Hoe kaderen de resultaten van dit onderzoek binnen het regionaal en een breder perspectief?	

Tabel 3: Overzicht onderzoeksvragen proefsleuvenonderzoek.

4.3 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

Het veldwerk wordt dermate georganiseerd dat er efficiënt en wetenschappelijk verantwoord wordt opgegraven (cfr. Code van Goede Praktijk). Er wordt gestreefd naar een maximale afstemming van kranen en grondverzet enerzijds en de opgravingsploeg anderzijds. Er moeten maatregelen genomen worden tegen overlast door regen- en/of grondwater, die niet schadelijk zijn voor het bodemarchief.

Bij een werfbegeleiding is een erkend archeoloog(-veldwerkleider) aanwezig bij het uitgraven van de werkputten tot op het archeologisch niveau die hierbij aanwijzingen geeft over het aanleggen van het vlak.

Alle graafwerken gebeuren door een graafmachine met platte bak (zonder tanden) en een aangepaste breedte. Er wordt uitgegraven tot op het archeologisch leesbare niveau onder leiding van de archeoloog(-veldwerkleider). Opongelegde opgravingsvlakken mogen niet betreden worden met de kraan en/of ander zwaar materieel. Hier wordt rekening gehouden met de veiligheidsvoorschriften met betrekking tot het graven van putten.

Indien een archeologische vindplaats wordt aangetroffen, wordt verwacht dat het zal gaan om een site zonder complexe verticale stratigrafie. Indien archeologische sporen aangetroffen worden, zullen ze integraal worden opgegraven binnen de omvang van de geplande verstoringen.

4.4 REGISTRATIE EN STAALNAME

Alle aangetroffen sporen worden geregistreerd overeenkomstig de bepalingen van de CGP. 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 de CGP.

Indien een spoor zich tegen de putwand bevindt, wordt het werkputprofiel opgeschoond om de relatie tussen het spoor en de bodemhorizonten te registreren. Archeologische sporen worden na profielregistratie en staalname steeds in hun geheel uitgegraven. Kleinere structuren (o.a. greppels en paalkuilen) worden manueel uitgehaald. Diepe grachten en diepe kuilen kunnen machinaal uitgegraven worden.

Sporen waarbij de metaaldetector een signaal gaf, worden aangeduid in de sporenlijst. Metaalvondsten worden ingezameld bij spoorbewerking. Ingezamelde vondsten worden op plan gezet

met vondstnummer en de code “MD”. Ingezamelde metaalvondsten worden beschermd tegen degradatie van het materiaal.

Indien er **grachten** aangetroffen worden, dienen voldoende profielen gemaakt te worden. Bijzondere aandacht gaat hierbij naar monsternamen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. Ondiepe grachten worden volledig opgegraven waarbij eventuele vondsten geregistreerd worden. Het verzamelen van vondsten gebeurt per grachtsegment zodat spatiale analyse van de vondstverspreiding mogelijk is. Bij het aantreffen van diepe en/of omvangrijke grachten wordt een eerste vlak aangelegd en geregistreerd op het niveau waar de insteek zichtbaar wordt. Grondsporen andere dan de gracht worden gecoupeerd en afgewerkt. De vulling van de gracht wordt onder toezicht van de veldwerkleider (machinaal) laagsgewijs (in lagen van hoogstens 5 cm) verwijderd tot de maximale diepte van de gracht zichtbaar is. Daarbij wordt het vlak systematisch gecontroleerd op vondsten en gescand met een metaaldetector. Bij het aantreffen van opvallende vondstconcentraties of schijnbaar intacte recipiënten wordt manueel verder gewerkt. Vondstmateriaal wordt steeds stratigrafisch of per diepteniveau ingezameld. Bij het verwijderen van de vulling dient tevens speciale aandacht besteed te worden aan het herkennen en registreren van houten en andere structurele elementen die deel uitmaken van zowel de bouw als de werking van de gracht. Indien de onderkant van de gracht niet bereikt kan worden, dient het grachtprofiel aangevuld te worden door middel van boringen om de 50 cm. Hierbij wordt er tot minstens 20 cm in de moederbodem geboord.

Bij het aantreffen van **waterputten, beerputten, silo's en/of diepe afvalputten** wordt bijzondere aandacht besteed aan de monsternamen (in bulk) voor natuurwetenschappelijk onderzoek en dateringsonderzoek. Bij het couperen van waterputten wordt er voor gezorgd dat de volledige waterput met insteekkuil wordt gecoupeerd, rekening houdend met de wetgeving inzake veiligheid. Indien er sprake is van een bewaarde bekisting of stenen mantel, dient deze vrijgelegd te worden en in detail te worden geregistreerd. Bij het couperen van beerputten wordt de coupe op de kleinst mogelijk werkbare oppervlakte gezet opdat men de verschillende lagen goed kan onderscheiden en apart kan volgen. De bewaarde houten of stenen putstructuur zelf dient in detail geregistreerd te worden met betrekking tot de constructiewijze, situering van het stortgat en een eventuele fasering. Vullingslagen worden stratigrafisch bemonsterd en gezeefd. Beerputten en afvalkuilen worden bemonsterd en gezeefd met het oog op de analyse van het consumptiepatroon.

Indien de circulaire structuren **grafheuvels** betreffen worden ze, indien mogelijk, onderzocht via de kwadrantenmethode. Anders zullen ze gecoupeerd worden op de best mogelijke en meest geschikte manier met uitvoering en registratie conform CGP.

Indien tijdens het onderzoek **begravingen** (inhumatie of crematie) worden aangetroffen, zal dit deel van de opgraving alsook de verwerking en de rapportage worden gecoördineerd door een ervaren en gediplomeerd fysisch antropoloog. Deze persoon begeleidt en ondersteunt de opgraving van de menselijke resten. De fysisch antropoloog vult de skeletformulieren zodat deze eenvormig zouden zijn en coördineert de waardering van de skeletten tijdens het veldwerk. De fysisch antropoloog maakt ook een selectie van skeletten die in aanmerking komen voor een uitgebreider onderzoek en formuleert de conclusies in een eindrapport met betrekking tot het skeletmateriaal, in samenspraak met de erkend archeoloog en integreert dit in het eindrapport.

Bij het aantreffen van begravingen wordt elk individueel graf gefotografeerd. De skeletten worden vrijgelegd, schoongemaakt, gefotografeerd, ingetekend op schaal 1/10 (handmatig of via digitale 3D-

fotografie met duidelijk zichtbare topografisch verankerde merktekens die in een digitaal plan kunnen verschaald worden) en beschreven aan de hand van skeletfiches. Het schoonmaken gebeurt met aangepast opgravingsmateriaal zonder schade aan het beendermateriaal te berokkenen. Rechtstreeks contact met sterk zonlicht dient vermeden te worden aangezien de beenderen niet te snel mogen drogen. Er worden per skelet overzichtsfoto's genomen langs hoofd- en voeteinde (zo horizontaal mogelijk), alsook detailfoto's van de handen, voeten, hoofd en nekwerfels (na het wegnemen van de onderkaak). Alle skeletten die zich in context en anatomisch verband bevinden en dermate volledig zijn dat ze relevant en waardevol zijn in functie van een eventueel, antropologisch, paleo-pathologisch vervolgonderzoek, worden geregistreerd en geborgen in kunststof verpakkingen, de resten van de linker- en rechterhand en van de linker- en rechtervoet worden elk in een aparte kunststof verpakking bij het skelet bijgehouden. Het hoofd wordt volledig met schedelinhoud ingezameld. Het bergen van het skelet gebeurt dermate dat het uitleggen nadien eenvoudig kan verlopen (links-rechts gescheiden en ook de voornaamste lichaamsdelen gescheiden).

Er is bij de registratie en berging bijzondere aandacht voor elementen die informatie verschaffen over het fysieke aspect van de funeraire structuren (in volle grond, kisten, grafkelders, grafstenen, ...), aan het begrafenisritueel (spatiale organisatie, bijgiften, positie van het lichaam en ledematen, elementen die kunnen wijzen op een begraafing met kledij of in een lijkwade, balseming (pollenanalyse)...). Grafstenen worden uitvoerig gedocumenteerd. Een behoud ex situ van deze grafstenen moet worden overwogen en besproken met het Agentschap Onroerend Erfgoed.

Van elke bewaarde grafkist wordt een staal voor dendrochronologisch onderzoek bewaard. Van een selectie van de begravingen worden monsters genomen voor maaginhoud en darmparasieten, inclusief een referentiemonster buiten de grafkuil. Hierbij wordt deskundige begeleiding voorzien door een fysisch antropoloog. Er wordt verder ook een bulkstaal genomen ter hoogte van het achterhoofd en het bekken voor parasieten.

Indien meerdere **pollenbakken** gebruikt worden voor één profielopname dienen de verschillende pollenbakken minimaal 10cm te overlappen. Alvorens de pollenbak(ken) uit het profiel te verwijderen, worden ze gefotografeerd en ingemeten. De geregistreerde lagen worden op de pollenbak aangebracht, inclusief de laagnummers.

In bepaalde gevallen kan een specifieke bemonsteringstechniek of selectieve bemonstering aangewezen zijn (bijzondere vondsten of vondstcomplexen). De initiatiefnemer voorziet hierbij de nodige deskundige begeleiding. De staalname gebeurt steeds conform de CGP.

4.5 RAPPORTAGE

De determinatie van de vondsten gebeurt volgens bestaande en algemeen aanvaarde typologische classificatiesystemen, met verwijzing naar het gehanteerd systeem. De resultaten van het natuurwetenschappelijk onderzoek worden bestudeerd in relatie tot de contexten waaruit de stalen genomen zijn. De interpretaties die ontstaan zijn tijdens het veldwerk worden op basis van de onderzoeksresultaten bijgesteld.

Zowel het veldwerk als de verwerking en rapportage van de hierboven beschreven methode dienen te voldoen aan de methodiek zoals beschreven in de CGP. Het onderzoeksdoel is succesvol bereikt indien de vraagstelling kan beantwoord worden.

4.6 ACTOREN

In het kader van de werfbegeleiding dient het archeologisch team minstens te bestaan uit een archeoloog(-veldwerkleider) met aantoonbare ervaring in archeologische opgravingen in (lemig) zandbodems en met sites waarbij menselijke resten werden aangetroffen. De veldwerkleider wordt bijgestaan door een assistent-archeoloog. Wanneer bijvoorbeeld een hoge sporendensiteit of complexe sporen worden aangetroffen, kan het basisteam indien nodig worden bijgestaan door extra medewerkers om de voortgang van de werken te bespoedigen.

Tijdens het veldwerk dienen een aardkundige, fysisch-anthropoloog, materiaaldeskundigen en conservator op afroep inzetbaar te zijn.

4.7 RAMING TIMING EN KOSTEN

Voor deze kostenraming wordt uitgegaan van een totale projectduur van **10 werkdagen**. Tijdens de periode van het veldwerk worden een erkend archeoloog (deeltijds), veldwerkleider (permanent) en assistent-archeoloog (permanent) voorzien. Een aardkundige, fysisch-anthropoloog, materiaaldeskundigen en conservator zullen indien nodig worden ingezet. Wanneer de densiteit aan sporen dit vereist kan het basisteam worden aangevuld met extra werkkrachten (bijvoorbeeld extra assistent-archeologen en/of arbeiders).

Het aantal werkdagen voor de rapportage wordt ongeveer recht evenredig ingeschat met het aantal gepresteerde dagen veldwerk.

De totale kostprijs wordt geschat op € 35.400 (exclusief BTW) en omvat:

- 1 erkend archeoloog en/of veldwerkleider gedurende 10 dagen
- 2 assistent-archeologen gedurende 10 dagen
- Verwerking en rapportage

Deze kostenraming is exclusief werfinrichting, kraanwerk, specialisten die op afroep inzetbaar zijn, natuurwetenschappelijk onderzoek en conservatie. Voor natuurwetenschappelijke analyses en conservatie wordt respectievelijk een bedrag geschat van ca. 20 % en ca. 15 % van de totaalsom.

4.8 RANDVOORWAARDEN

De werfbegeleiding wordt enkel uitgevoerd in omstandigheden die toelaten om de handelingen uit de CGP uit te voeren op de wijze zoals ze daarin beschreven zijn en bovendien geen schade veroorzaken aan archeologische sporen of vondsten.

Eventuele resterende verhardingen en ondergrondse verstoringen (leidingen, fundering, ...) mogen uitsluitend onder toezicht van een erkend archeoloog verwijderd worden.

De grond wordt gescheiden afgegraven en bewaard naast de werkputten. Het dichten van de werkputten 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.

Indien het opgravingsvlak waarin eventuele sporen zich aftekenen zich dieper bevindt dan de diepte van de geplande verstoring, dan wordt een behoud *in situ* voorgesteld in de mate van het mogelijke.

De sporen worden vervolgens afgedekt en beschermd tegen degradatie. Het verdere grondverzet wordt vervolgens gedaan onder werfbegeleiding waarbij alle sporen die alsnog bedreigd worden, integraal worden geregistreerd en verzameld alsof het een archeologisch onderzoek (opgraving) betrof.

In het geval dat een onverwachts gezondheids- of veiligheidsrisico optreedt, wordt het onderzoek niet uitgevoerd. Specifiek voor het onderzoeksgebied moet, omwille van de geschiedenis van de omgeving, rekening gehouden worden met de kans op het aantreffen van onontpofte oorlogsmunitie.

4.9 EINDCRITERIA

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

5 ZONE TERREIN VOOR GRONDVERBETERING

5.1 STAP 1: 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 de het terrein voor grondverbetering door een gebrek aan informatie over de gedetailleerde aardkundige gegevens van de ondergrond.

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, de twee terreinen voor grondverbetering en de drie bekkens zijn onverhard	Ja, landschappelijk booronderzoek kan een indicatie geven over de bodemopbouw en eventuele verstoringen.	Nee, de boringen hebben een zeer beperkte omvang en een zeer kleine ruimtelijke impact.	Ja, deze methode geeft een eerste indicatie over de bodemopbouw en bewaring. Dit helpt bij het bepalen van de strategie voor de verdere stappen in het onderzoek.

Tabel 4: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van de landschappelijk bodemonderzoek (ABO nv 2020).

5.1.1 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. Het volgende overzicht met onderzoeksvragen geldt voor alle zes de terreinen voor grondverbetering en de drie werkzones:

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
d. 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? g. Zijn er indicaties voor colluvium en/of alluvium?

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
	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?
e.		Wat is de ruimtelijke variatie in lithostratigrafische opbouw?
f.		Wat is de genese en ouderdom van de aardkundige eenheden?

Tabel 5: Onderzoeksvragen landschappelijke boringen (ABO nv 2020).

5.1.2 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen worden 5 manuele boringen voorgeschreven die worden uitgevoerd met een edelmanboor (Ø 7 centimeter) in een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van 24 meter bij 20 meter – d.i. 24 meter tussen de boringen binnen een raai en 20 meter tussen de raaien (zie Tabel 6 en Figuur 3).

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 (m²)	Grid	Boor-diameter	Maximale maaswijdte	Aantal
Terrein voor grondverbetering	2.500 m²	24 x 20 m (verspringend)	7 cm	Niet van toepassing	5

Tabel 6: Technische gegevens voor het voorgestelde landschappelijk booronderzoek binnen het terrein voor grondverbetering.



Figuur 3: Luchtfoto (2019) met aanduiding van het boorplan binnen het terrein voor grondverbetering.

5.1.3 ACTOREN

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

5.1.4 RANDVOORWAARDEN

Indien het gras te hoog staat, dient dit eerst gemaaid te worden. Daarnaast moeten de terreinen vrij zijn van dieren (bijvoorbeeld koeien of paarden).

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

5.1.5 EINDCRITERIA

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

- 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.

- Als het landschappelijk bodemonderzoek bewijs levert voor een bodemopbouw met **minstens** een **heterogene toplaag (Ap)** op een **niet diepgaand verstoorde C** en de **afwezigheid** van **begraven bodemrelicten** wordt een **proefsleuvenonderzoek** geadviseerd om sporensites uit latere archeologische periodes te evalueren.
- Indien het landschappelijk bodemonderzoek aangeeft dat **(delen van) het onderzoeksgebied diepgaand verstoord zijn** en alle aardkundige eenheden interessant voor archeologische resten derhalve ontbreken, wordt voor (deze delen van) het perceel geen bijkomend vooronderzoek aanbevolen en volgt een **vrijgave** voor (deze zones van) het perceel.

5.2 STAP 2: VOORONDERZOEK IN FUNCTIE VAN STEENTIJD ARTEFACTEN SITES (OPTIONEEL)

Het bureauonderzoek kon geen eenduidige aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden aantonen ter hoogte van het onderzoeksgebied. Uit het Verslag van Resultaten blijkt bovendien de mogelijkheid van goed bewaarde bodems. Een goede bodembewaring vergroot de kans op een goede bewaring van de site, indien deze aanwezig is.

Op een afstand van 300 m ten zuidwesten van het terrein zijn tevens steentijdresten opgegraven die zich binnen dezelfde bodemtype (**uPlp**) bevinden als deze van het terrein voor grondverbetering. Steentijdpotentieel kan daarom niet worden uitgesloten.

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.

5.2.1 FASERING VOORONDERZOEK

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

Om de fasen van het onderzoek methodologisch uit te werken, dient uit een reeks technieken gekozen te worden ten aanzien van de specifieke vraagstelling in de specifieke context van het te onderzoeken terrein. De geselecteerde techniek dient per fase zo doeltreffend en efficiënt mogelijk te zijn. Zo dient

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

in het proces van de bepaling van de methodologie betreffende het vooronderzoek met ingreep in de bodem in functie van steentijd artefactensites allereerst rekening te worden gehouden met de kenmerken van het te onderzoeken terrein. Er is namelijk een sterke regionale diversiteit binnen Vlaanderen omtrent steentijdvindplaatsen betreffende het voorkomen, de aard, de context en de bewaring van de steentijd artefactensite. Het landschap is hierin mede bepalend.²

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

- booronderzoek
- proefputten

Voorgaande informatie in acht nemend, wordt voor het vooronderzoek in functie van steentijd artefactensites op dit specifieke terrein gekozen voor een onderzoek in de vorm van een verkennend archeologisch booronderzoek. Aan de hand van een verkennend archeologisch booronderzoek kan een eerste inschatting gemaakt worden met betrekking tot de aan- of afwezigheid van artefactensites³ ter hoogte van het onderzoeksgebied. Op basis van de resultaten van dit booronderzoek wordt de vervolgstراتيجية bepaald:

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

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

5.2.2 VOORONDERZOEK MET INGREEP IN DE BODEM IN FUNCTIE VAN STEENTIJD POTENTIEEL/SITES

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

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

- aanwezigheid site/concentratie

² Van Gils en Meylemans, 2017.

³ Voornamelijk maar niet exclusief steentijdsites.

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

- bewaringstoestand
- lokalisatie (punt)concentratie
- begrenzing site

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

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

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

5.2.2.1 VERKENNEND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK

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

Door middel van het verkennend archeologisch booronderzoek worden steentijd artefactensites opgespoord door het inzamelen van sedimenten per aardkundige eenheid/antropogene laag. 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	Enkel indien het landschappelijk booronderzoek hiertoe aanleiding geeft.	Verkennde archeologische boringen hebben een beperkte impact op het bodemarchief.	Indien de resultaten van het landschappelijk booronderzoek hiertoe aanleiding geven, zal deze methode toegepast worden om archeologische sites op te sporen

Tabel 7: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het verkennend booronderzoek (ABO nv 2020).

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?

Onderzoeksvragen
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 ⁴ 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 8: Overzicht onderzoeksvragen verkennend booronderzoek (ABO nv 2020).

Methodologie en strategie

In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen worden manuele boringen voorgeschreven uit te voeren met een edelmanboor met een diameter van minstens 10 centimeter. Het grid, de plaatsing van het grid en de resolutie van de verkennend archeologische boringen wordt bepaald op basis van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek en ten aanzien van het op wetenschappelijk relevante wijze kunnen beantwoorden van de onderzoeksvragen. Als minimum wordt een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van 12 meter bij 10 meter vooropgesteld 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 worden 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.

Actoren

Het veldteam bestaat minstens uit een **veldwerkleider en een assistent-archeoloog**. De veldwerkleider heeft minimaal 1 jaar ervaring in vooronderzoek met ingreep in de bodem of in opgravingen. Ook heeft hij/zij ervaring in verkennend of waarderend booronderzoek en kennis van steentijdartefacten(sites). Een (assistent-)aardkundige kan de archeologen eventueel bijstaan (CGP 8.4).

Randvoorwaarden

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

Eindcriteria

Het verkennend archeologisch booronderzoek wordt als succesvol beschouwd indien:

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

5.2.2.2 WAARDEREND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK

Het doel van het waarderend archeologisch booronderzoek is om de ‘reeds opgespoorde archeologische sites te evalueren’ (CGP 8.5). Waar het verkennend archeologisch booronderzoek enkel de vondstdensiteit van puntlocaties weergeeft, kan een waarderend archeologisch booronderzoek dit beeld bijsturen. Dit gebeurt door middel van een booronderzoek in een denser grid, wat de trefkans

aanzienlijk verhoogt. Het biedt de mogelijkheid om meer positieve puntlocaties te lokaliseren door de boringen tussen de positieve puntlocaties van het voorgaand verkennend archeologisch booronderzoek te plaatsen. Verder kan het waarderend archeologisch booronderzoek ook meer gedetailleerde informatie leveren betreffende de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap (CGP 8.5). Het waarderend archeologisch booronderzoek resulteert zo in een meer gedetailleerd beeld van het terrein, dat bepalend is voor de (wijze van) uitvoer van het eventueel verder (voor)onderzoek.

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

Tabel 9: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het waarderend archeologisch booronderzoek (ABO nv 2020).

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 10: Overzicht onderzoeksvragen waarderend archeologisch booronderzoek (ABO nv 2020).

5.2.2.3 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen worden manuele boringen voorgeschreven uit te voeren met een edelmanboor met een diameter van minstens 10 centimeter. Het grid, de plaatsing van het grid en de resolutie worden bepaald op basis van de resultaten van het voorgaand landschappelijk bodemonderzoek en verkennend archeologisch booronderzoek en ten aanzien van het op wetenschappelijk relevante wijze kunnen beantwoorden van de onderzoeksvragen. Het minimum is een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van minstens 6 meter bij 5 meter conform

CGP 8.5. De veldwerkleider kan van dit grid afwijken mits gegronde verantwoording hiervan in de rapportage.

Er worden stalen genomen van alle aardkundige eenheden die steentijdresten kunnen bevatten. De precieze bemonsteringsstrategie is afhankelijk van de resultaten van de verkennende archeologische boringen. De stalen worden afzonderlijk nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van maximaal 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.

Actoren

Het veldteam bestaat minstens uit een **veldwerkleider en een assistent-archeoloog**. De veldwerkleider heeft minimaal 1 jaar ervaring in vooronderzoek met ingreep in de bodem of in opgravingen. Ook heeft hij/zij ervaring in verkennend of waarderend booronderzoek en kennis van steentijdartefacten(sites). Een (assistent-)aardkundige kan de archeologen eventueel bijstaan (CGP 8.5).

Randvoorwaarden

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

Eindcriteria

Het waarderend archeologisch booronderzoek wordt als succesvol beschouwd indien:

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

- een nota kan worden opgeleverd.

5.2.2.4 PROEFPUTTEN IN FUNCTIE VAN STEENTIJD ARTEFACTENSITES

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

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

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

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

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

- (voorlopige) datering
- vondstendensiteit
- bewaringstoestand
- lokalisatie concentratie
- begrenzing concentratie

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

Onderzoeksvragen

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

Onderzoeksvragen
1. Wat is de aard van de artefacten?
2. Is het mogelijk een (eerste) (voorlopige) datering te bieden?
3. Wat is de ruimtelijke spreiding van deze artefacten (horizontaal en verticaal)?
4. Zijn er vuursteenconcentraties aanwezig? Wat is de ruimtelijke spreiding van deze concentraties?

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

Tabel 11: Overzicht onderzoeksvragen proefputten in functie van steentijd (ABO nv 2020).

Methodologie en strategie

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

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

Actoren

Het veldteam bestaat minstens uit een **veldwerkleider** en een **assistent-archeoloog**. De veldwerkleider heeft minimaal 1 jaar ervaring in vooronderzoek met ingreep in de bodem of in opgravingen. Ook heeft hij/zij ervaring in proefputten en kennis van steentijdartefacten(sites). Een (assistent-)aardkundige kan de archeologen eventueel bijstaan (CGP 8.7).

Randvoorwaarden

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

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

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

Eindcriteria

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

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

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

5.3 STAP 3: VOORONDERZOEK MET INGREEP IN DE BODEM IN DE VORM VAN PROEFSLEUVEN (OPTIONEEL)

Het bureauonderzoek kon geen eenduidige aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden aantonen ter hoogte van het onderzoeksgebied.

Archeologische vondsten wijzen op een menselijke aanwezigheid tijdens de In de omgeving zijn archeologische vindplaatsen gekend vanaf de metaaltijd tot de nieuwe tijd. Vanaf het neolithicum worden archeologische resten doorgaans aangetroffen als sporensites. Door de complexe samenhang van deze sporen kan een archeologisch booronderzoek hierover geen afdoende uitspraken doen. Proefsleuven, waarbij een statistisch representatief deel van het terrein opgegraven wordt, is een geschikte methode om sporensites in kaart te brengen als ook om inzicht te genereren inzake de aard, de ruimtelijke spreiding, de datering en de bewaring ervan.

Mogelijk?	Nuttig?	Schadelijk?	Noodzakelijk?
Ja	Proefsleuven geven inzicht in eventuele aanwezige sporensites en hun aard en omvang.	Ja en nee. Hoewel deze bodemingreep het bodemarchief lokaal verstoort, beperkt deze methode de bodemingrepen tot een minimum, terwijl grondsporen opgespoord kunnen worden.	Ja, een proefsleuvenonderzoek is immers aangewezen om de aan- of afwezigheid van sporensites na te gaan.

Tabel 12: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van proefsleuvenonderzoek (ABO nv 2020).

5.3.1 ONDERZOEKSVRAGEN

Voor het bepalen van de strategie in de volgende stappen van het onderzoekstraject moet vooreerst een wetenschappelijk onderbouwd antwoord gegeven worden op de volgende onderzoeksvragen. Deze onderzoeksvragen gelden voor de zes terreinen voor grondverbetering en de drie werkzones. Een overzicht:

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
9. Zijn er grondsporen aanwezig?	Ja	m. Wat is hun aard? n. Wat is hun bewaringstoestand? o. Wat is hun verspreiding? p. Wat is de densiteit? q. Hoe verloopt de ruimtelijke horizontale spreiding? r. Hoe verloopt de ruimtelijke verticale spreiding? s. Zijn er verschillende niveaus van sporen aanwezig? t. Behoren de resten tot één of meerdere periodes? u. 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. v. 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	w. Wat kan de afwezigheid ervan verklaren? x. Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen? y. Wat is de omvang van deze anomalie?
10. 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	k. Wat kan de afwezigheid van archeologische resten verklaren? l. Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen? m. Wat is de omvang van deze anomalie?
11. Kan een ruimtelijke afbakening gemaakt worden van de zones met archeologische sporen of artefacten?		
12. Kunnen archeologische vindplaatsen op basis van het sporen/artefactenbestand in tijd, ruimte en functie afgebakend worden? Waarom?		
13. Kan het vindplaatstype (bewoning, economisch, funerair, religieus, militair) worden bepaald op basis van de aard van de contexten en/of het vondstmateriaal? Waarom?		
14. 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?		

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
15. Wat is de impact van de geplande werken op het archeologisch bodemarchief?		
16. Is er mogelijkheid tot behoud <i>in situ</i> en zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen?		
17. 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?
18. Zijn er structuren/sporen die bijzondere aandacht verdienen bij evt. vervolgonderzoek?		
19. Welk kennispotentieel heeft de archeologische site op regionaal niveau en in breder perspectief?		

Tabel 13: Overzicht onderzoeksvragen proefsleuvenonderzoek.

5.3.2 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 naar 3 proefsleuven van 2 m breed op een onderlinge afstand van maximaal 15 m met een totale oppervlakte van 268 m², ofwel 10,72%. Dit biedt voldoende ruimte voor de uitbreiding van sleuven en de aanleg van kijkvensters. De dekkingsgraad werd berekend aan de hand van de totale oppervlakte van het terrein voor grondverbetering (2.500 m²). De proefsleuven worden standaard dwars op de isohypsen aangelegd.

Het voorstel is echter indicatief; de inplanting van de proefsleuven kan nog wijzigen in functie van de resultaten van de voorgaande stappen in het vooronderzoek.

Totale oppervlakte (m ²)	Totale sleufoppervlakte (m ²)	Onderlinge afstand (m)	Sleufbreedte (m)	Aantal
2.500 m ²	268 m ²	15 m	2	3

Tabel 14: Technische gegevens voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek binnen het terrein voor grondverbetering.

5.3.3 METHODEN EN TECHNIEKEN

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.

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.

5.3.4 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). De veldwerkleider moet minimaal 1 jaar veldervaring hebben in vooronderzoek met ingreep in de bodem of in opgravingen.

Een **assistent-aardwetenschapper** met ervaring in de bodem- en sedimenttypes van het onderzoeksgebied, namelijk de Zandstreek (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.

5.3.5 RANDVOORWAARDEN

De proefsleuven worden uitgevoerd na de sloop van de bestaande structuren. 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.

De aanwezige bomen moeten voordat de werken starten worden gerooid. De stronken worden hierbij uitgefreesd.

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.

5.3.6 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.

6 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 noodconservatie⁵, preventieve conservatie⁶, stabiliserende conservatie⁷ als conservatie in functie van het onderzoek⁸ verstaan (CGP 24.1.1). Een tijdelijke opslag in het depot van ABO nv is ook een mogelijkheid.

⁵ 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°).

⁶ dit is het aanpassen en controleren van de omgeving van archeologische artefacten om degradatieprocessen te vertragen of te stoppen (CGP 24.1.1.2°).

⁷ dit zijn behandelingen van het object zelf, die nodig zijn om een artefact stabiel te kunnen bewaren en hanteren (CGP 24.1.1.4°).

⁸ dit zijn alle ingrepen die nodig zijn om zoveel mogelijk informatie uit een archeologisch artefact te halen (CGP 24.1.1.3°)

7 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.

8 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.

9 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	11. Vaak diep en natte context waardoor de wanden onstabiel zijn 12. Stutten van wanden onstabiele bodems (zie wettelijke context) 13. De werkput taluderen (zoals aangegeven in vademecum p. 10) 14. Verlaging van het grondwater door bemaling	

Risico	Maatregel
	15. Vluchtroute voorzien 16. Coupe in meerdere delen uithalen. 17. Coupe tot een bepaalde diepte en dan andere kant gelijktrekken
Munitie en explosieven	11. Geen verdere manipulatie van de munitie 12. Werken meteen stilleggen 13. Politie verwittigen 14. Evacuatie van de site en evacuatie loodrecht op de windrichting indien een vreemde geur of rook waarneembaar is 15. Ligplaats onthouden en afbakenen met materiaal dat van op ruime afstand herkenbaar is 16. Al het aanwezige personeel en evt. derden op de site verwittigen 17. Sluit de toegang tot de vindplaats af 18. Wacht op de aankomst van politie en/of hulpdiensten (Europees agentschap voor veiligheid en gezondheid op het werk)

Tabel 15: Risico's en maatregelen.

10 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.

11 BIBLIOGRAFIE

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

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>.

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 Eryvynck, A., 2016. Archeologisch Vooronderzoek met Proefsleuven – Op Zoek naar een Optimale Strategie. *Onderzoeksrapport agentschap Onroerend Erfgoed 48*. Brussel: Agentschap Onroerend Erfgoed.

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

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