

ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF T.H.V. DE MOLENKOUTERSTRAAT EN DE ROZESTRAAT TE URSEL (OOST- VLAANDEREN)

ARCHEOLOGIENOTA

PROGRAMMA VAN MAATREGELEN



ABO Archeologische Rapporten 915

Rapport opgemaakt door: Cynthia Holstein



Kontichsesteenweg 38

B-2630 Aartselaar

Februari- mei 2019

Dossiernr. intern: 25732

Extern: 23236

AOE: 2019C253

INHOUD

Deel 2: Programma van maatregelen

Lijst van figuren.....	3
1 Inleiding	5
1.1 Thesaurus.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Administratieve gegevens	Error! Bookmark not defined.
2 Inleiding	Error! Bookmark not defined.
2.1 Aanleiding van het onderzoek	Error! Bookmark not defined.
3 Gemotiveerd advies	13
3.1 Advies.....	13
4 Uitgesteld traject	15
5 Fasering.....	16
6 Stap 1: Vooronderzoek zonder ingreep in de bodem in de vorm van landschappelijk bodemonderzoek (verplicht)	17
7 Stap 2: Vooronderzoek in functie van steentijd artefacten sites (optioneel).....	23
7.1 Advies.....	23
7.2 Fasering vooronderzoek	23
7.3 Vooronderzoek met ingreep in de bodem.....	24
8 Stap 3: Vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefsleuven (optioneel)	34
9 Bewaring en deponering van vondsten	42
10 Criteria voor het niet uitvoeren van de voorziene onderzoeksmethoden	43
11 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code Goede Praktijk	44
12 Risico's en maatregelen	45
13 Noodnummers	47
14 Kwaliteitscontrole en ondertekening.....	48
15 Bibliografie	49

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: GRB met weergave van het onderzoeksgebied met daarbinnen de noordelijke, middelste en zuidelijke werkzones (groen) en het terrein voor grondverbetering (rood), Geopunt 2019.	5
Figuur 2: Luchtfoto 2019 met zone voor verder onderzoek (geel) in noordelijke werkzone (groen). Daarnaast wordt verder advies geadviseerd voor het gehele terrein voor grondverbetering (rood), Geopunt 2019).....	Error! Bookmark not defined.
Figuur 3: Luchtfoto 2019 met weergave van de zone voor verder onderzoek (geel) in de middelste werkzone (groen), Geopunt 2019).....	Error! Bookmark not defined.
Figuur 4: Luchtfoto 2019 met weergave van de zone voor verder onderzoek (rood) in de zuidelijke werkzone (groen).....	Error! Bookmark not defined.
Figuur 5: Luchtfoto 2019 met aanduiding van de boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek binnen het terrein voor grondverbetering (Geopunt 2019).	20
Figuur 6: Luchtfoto 2019 met aanduiding van de boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek binnen de noordelijke werkzone (Geopunt 2019).	20
Figuur 7: Luchtfoto 2019 met aanduiding van de boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek binnen de middelste werkzone (Geopunt 2019).	21
Figuur 8: Luchtfoto 2019 met aanduiding van de boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek binnen de zuidelijke werkzone (Geopunt 2019).	21
Figuur 9: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2019) met aanduiding van de proefsleuven binnen het terrein voor grondverbetering (Geopunt 2019).	38
Figuur 10: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2019) met aanduiding van de proefsleuven binnen de verder te onderzoeken zone in de noordelijke werkzone (Geopunt 2019).	38
Figuur 11: Luchtfoto 2019 (middenschalige winteropnamen, kleur, 2019) met aanduiding van de proefsleuven binnen de verder te onderzoeken zone in de centrale werkzone (Geopunt 2019).	39
Figuur 12: Luchtfoto 2019 (middenschalige winteropnamen, kleur, 2019) met aanduiding van de proefsleuven binnen de verder te onderzoeken zone in de zuidelijke werkzone (Geopunt 2019).	40

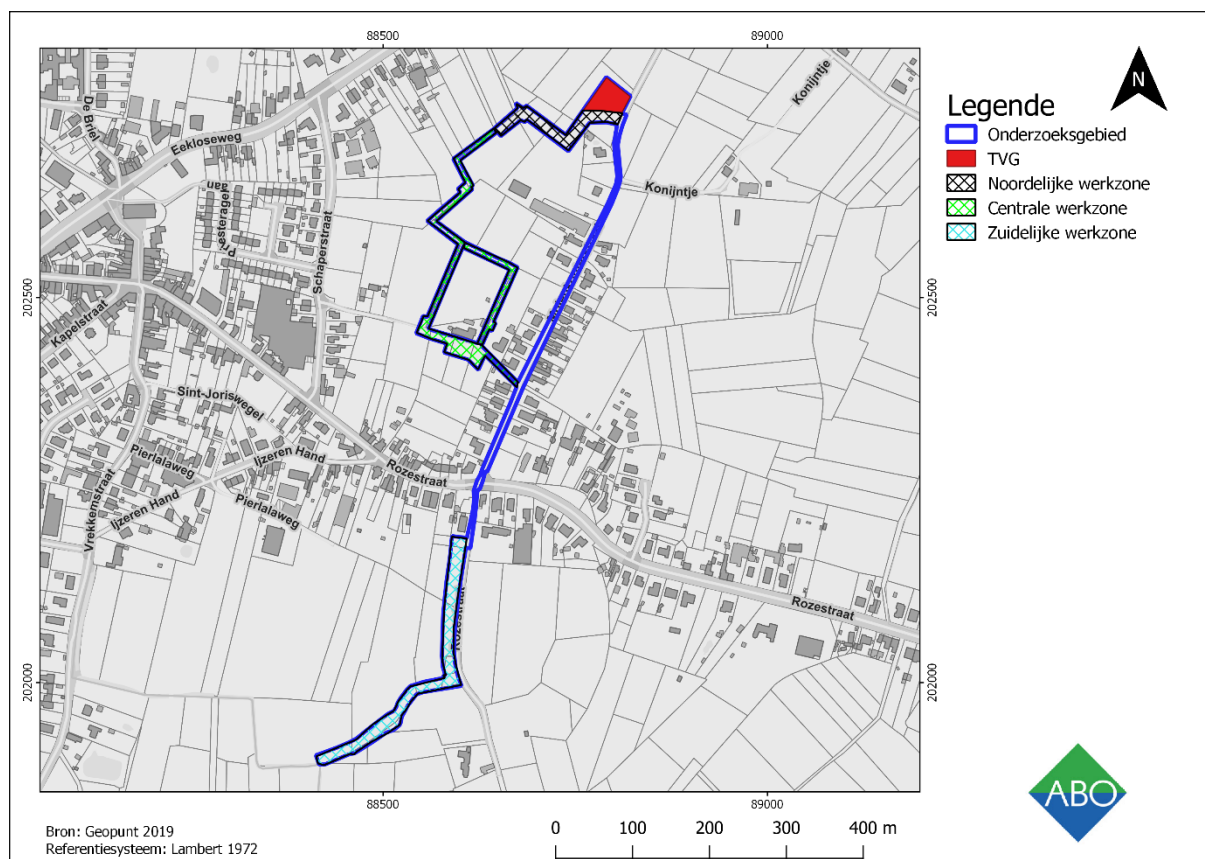
LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Advies zone voor verder onderzoek ter hoogte van het tijdelijke terrein voor grondverbetering en de noordelijke, centrale en zuidelijke werkzones (ABO nv 2019).	13
Tabel 2: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van de landschappelijk bodemonderzoek (ABO nv 2019).....	17
Tabel 3: Onderzoeksvragen landschappelijke boringen (ABO nv 2019).....	18
Tabel 4: Technische gegevens voor het voorgestelde landschappelijk booronderzoek ter hoogte van het tijdelijke terrein voor grondverbetering en de noordelijke, centrale en zuidelijke werkzones (Geopunt 2019).....	19
Tabel 5: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het verkennend booronderzoek (ABO nv 2019).	25
Tabel 6: Overzicht onderzoeksvragen verkennend booronderzoek (ABO nv 2019).	26
Tabel 7: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het waarderend archeologisch booronderzoek (ABO nv 2019).	28
Tabel 8: Overzicht onderzoeksvragen waarderend archeologisch booronderzoek (ABO nv 2019).	29
Tabel 9: Overzicht onderzoeksvragen proefputten in functie van steentijd (ABO nv 2019).	31
Tabel 10: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van proefsleuvenonderzoek (ABO nv 2019).....	34
Tabel 11: Onderzoeksvragen proefsleuven (ABO nv 2019).	36
Tabel 12: Technische gegevens voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek binnen het terrein voor grondverbetering en de noordelijke, centrale en zuidelijke werkzone (ABO nv 2019).....	37
Tabel 13: Risico's en maatregelen (ABO nv 2019).	46
Tabel 14: Overzicht noodnummers (ABO nv 2019).....	47

DEEL 2 PROGRAMMA VAN RESULTATEN

1 INLEIDING

Er wordt voor de aanleg van een gescheiden riolering en bijbehorende werken aan de Molenkouterstraat en de Rozestraat te Ussel een bodemingreep beoogd. Het lijntracé is ca. 1.850 m lang, daarnaast overstijgt de bodemingreep de 1.000 m², 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: GRB met weergave van het onderzoeksgebied met daarbinnen de noordelijke, middelste en zuidelijke werkzones en het terrein voor grondverbetering 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:

1.1 ZONES VERDER ONDERZOEK

Voor een gedeeltelijk van de noordelijke, middelste en zuidelijke werkzones wordt verder archeologisch onderzoek geadviseerd. Dit geldt ook voor het gehele terrein voor grondverbetering. De zones voor verder onderzoek worden per gebied toegelicht:

1.1.1 NOORDELIJKE WERKZONE

Voor een gedeelte binnen de noordelijke werkzone (Figuur 2) wordt vervolgonderzoek geadviseerd om de volgende argumenten:

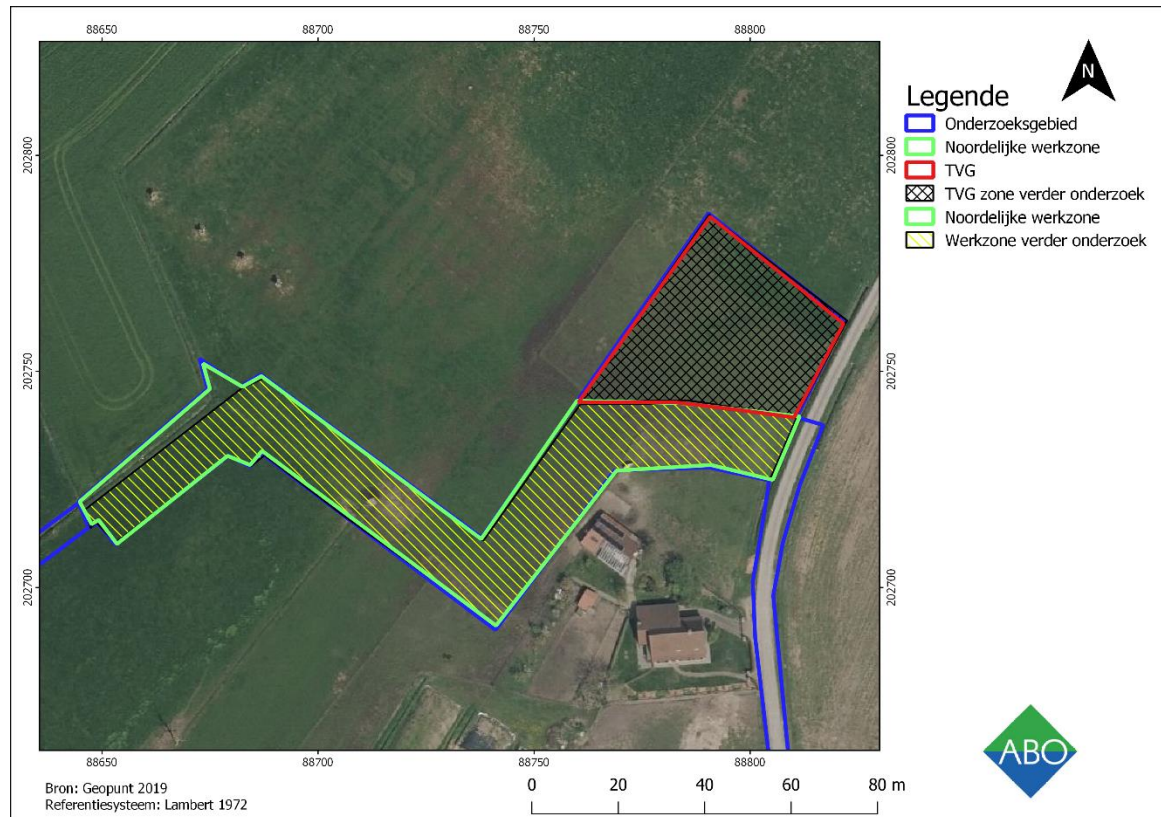
- Steentijd potentieel binnen de noordelijke werkzone kan niet worden uitgesloten. Het onderzoeksgebied bevindt zich landschappelijk in een interessante zone. De noordelijke helft van het onderzoeksgebied is dan ook op de flank van de cuesta van Oedelem-Zomergem gelegen. De zuidelijke helft bevindt zich op de depressie van het kanaal Gent-Brugge. De Leensvoorbeek stroomt direct ten westen en zuiden van het onderzoeksgebied. Bovendien suggereert de aanwezigheid van de vele bewerkte vuurstenen in Ursel op menselijke activiteiten tijdens het Mesolithicum.
- Bodemkundig gezien is het terrein interessant. Volgens de Bodemkaart is de noordelijke werkzone gekarteerd op een matig natte lemige zandbodem zonder profiel of met een zwak profiel(**w-SdP**). Daarnaast kan een matig droge zandgrond met een beginnende klei-substraat op geringe diepte aanwezig zijn (**w-ZcP**).
- Er zijn aanwijzingen dat Ursel continue bewoond is geweest vanaf de Bronstijd tot op heden. De aanwezigheid van de vele bewerkte vuurstenen wijzen ook op de aanwezigheid van menselijke activiteiten tijdens het Mesolithicum. Er zijn ook aanwijzingen voor bewoning in het late Neolithicum en de vroege Bronstijd, de IJzertijd, de Romeinse tijd, de middeleeuwen en de nieuwe tijden.

Rond de 13^e/14^e eeuw is er, ter hoogte van de kruising Molenkouterstraat/Pamels Kerkweg, een houten windmolen gebouwd (CAI ID: 976291). Deze molen is tot en met 1939 op cartografische bronnen te zien.

In de directe omgeving van het onderzoeksgebied zijn veel sporen en/of archeologische vindplaatsen vermeldt. Echter, volgens de CAI zijn dit nepbronnen die werden aangemaakt om de conversie uit HAVIK te kunnen voltooien.

- Het onderzoeksgebied bevindt zich gedeeltelijk op twee archeologische vindplaatsen. Rond de 13^e/14^e eeuw is er, ter hoogte van de kruising Molenkouterstraat/Pamels Kerkweg, een houten windmolen gebouwd (CAI ID: 976291). Deze molen is tot en met 1939 op cartografische bronnen te zien. Ter hoogte van de zuidelijke werkzone is de Steyaertsmolen gelegen (CAI ID: 201634). Volgens Molenecho's is deze molen opgericht als stenen koren- en oliemolen in 1858. Momenteel is een restant van de molen in gebruik als aangepast woonhuis. De molen is niet op cartografische bronnen zichtbaar.
- Volgens cartografische bronnen is de noordelijke werkzone vanaf de 18^e eeuw grotendeels onbebouwd gebleven. Dit betekent dat de verstoring binnen dit terrein minimaal is. De kans dat het potentieel aanwezige archeologische niveau intact is, wordt dan ook zeer reëel geschat.
- De impact van de geplande werken op de bodem. De noordelijke werkzone zal tot een diepte van ca. 0,6 m worden uitgegraven. Dit zorgt voor een onherroepelijke vernietiging van het mogelijke aanwezige archeologische bodemarchief.
- Bij de noordelijke werkzone (2.926 m²) moet rekening gehouden worden met de aanwezigheid van de loop van de bestaande gracht (0,55 m breed). Deze bevindt zich in het westelijke gedeelte van de noordelijke werkzone. Hier is de grond reeds verstoord (135 m²). Het gedeelte waar de

gracht loopt wordt uitgesloten van verder archeologisch onderzoek (Figuur 2). Voor het overige grootste gedeelte van de noordelijke werkzone wordt wel archeologisch vooronderzoek aanbevolen (2.791 m²).



Figuur 2: Luchtfoto 2019 met zone voor verder onderzoek (geel) in noordelijke werkzone (groen). Daarnaast wordt verder advies geadviseerd voor het gehele terrein voor grondverbetering (rood), Geopunt 2019)

1.1.2 CENTRALE WERKZONE

Voor een gedeelte binnen de centrale werkzone (Figuur 3) wordt vervolgonderzoek geadviseerd om de volgende argumenten:

- Steentijd potentieel binnen de centrale werkzone kan niet worden uitgesloten. Het onderzoeksgebied bevindt zich landschappelijk in een interessante zone. De noordelijke helft van het onderzoeksgebied is dan ook op de flank van de cuesta van Oedelem-Zomergem gelegen. De zuidelijke helft bevindt zich op de depressie van het kanaal Gent-Brugge. De Leensvoorbeek stroomt direct ten westen en zuiden van het onderzoeksgebied. Bovendien suggereert de aanwezigheid van de vele bewerkte vuurstenen in Ursel op menselijke activiteiten tijdens het Mesolithicum.
- Bodemkundig gezien is het terrein interessant. Volgens de Bodemkaart is de centrale werkzone gekarteerd als een matig natte lemige zandbodem zonder profiel of met een zwak profiel (**w-SdP**), een matig droge zandgrond met een beginnende klei-substraat op geringe of matige diepte (**w-SdP**) en een **OB**-bodem.
- Er zijn aanwijzingen dat Ursel continue bewoond is geweest vanaf de Bronstijd tot op heden. De aanwezigheid van de vele bewerkte vuurstenen wijzen ook op de aanwezigheid van menselijke

activiteiten tijdens het Mesolithicum. Er zijn ook aanwijzingen voor bewoning in het late Neolithicum en de vroege Bronstijd, de IJzertijd, de Romeinse tijd, de middeleeuwen en de nieuwe tijden.

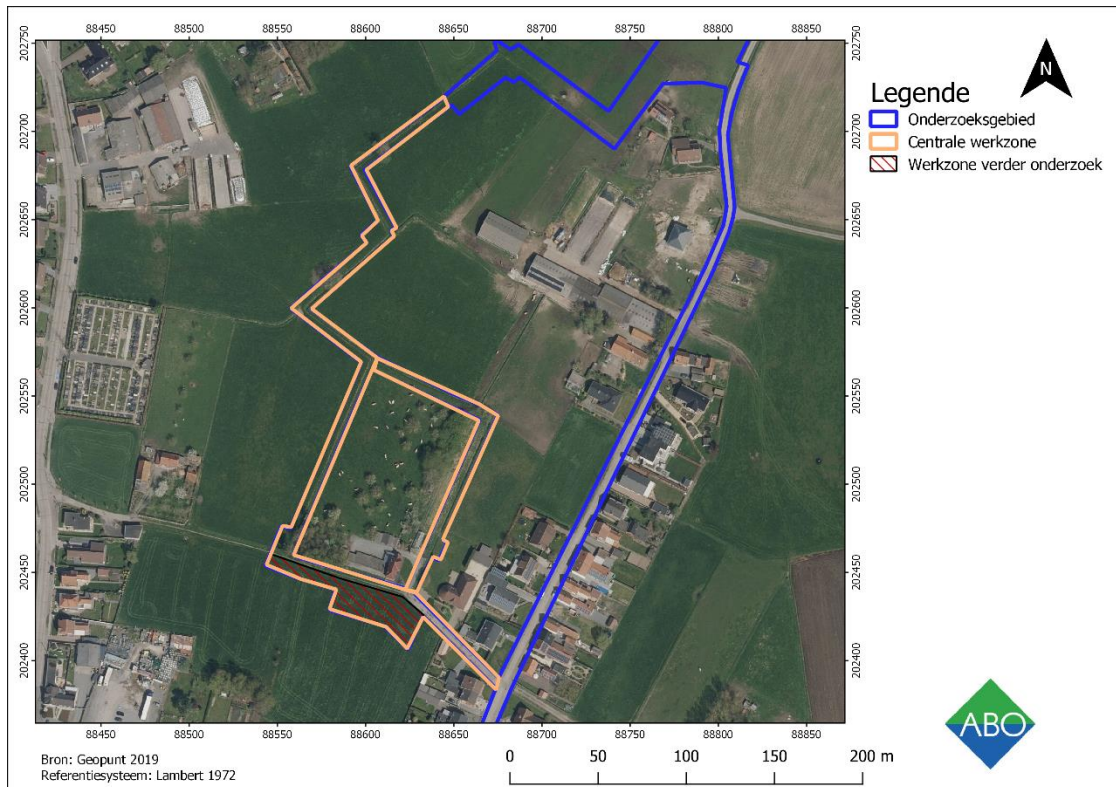
Rond de 13^e/14^e eeuw is er, ter hoogte van de kruising Molenkouterstraat/Pamels Kerkweg, een houten windmolen gebouwd (CAI ID: 976291). Deze molen is tot en met 1939 op cartografische bronnen te zien.

In de directe omgeving van het onderzoeksgebied zijn veel sporen en/of archeologische vindplaatsen vermeldt. Echter, volgens de CAI zijn dit nepbronnen die werden aangemaakt om de conversie uit HAVIK te kunnen voltooien.

- De impact van de geplande werken op de bodem. De centrale werkzone zal tot een diepte van ca. 0,6 m worden uitgegraven. Dit zorgt voor een onherroepelijke vernietiging van het mogelijke aanwezige archeologische bodemarchief.
- Volgens cartografische bronnen is de centrale werkzone vanaf de 18^e eeuw grotendeels onbebouwd gebleven. Dit betekent dat de verstoring binnen dit terrein minimaal is. De kans dat het potentieel aanwezige archeologische niveau intact is, wordt dan ook zeer reëel geschat.
- Echter, bij de centrale werkzone (6.093 m²) komen een aantal zones voor die reeds verstoord zijn. Langs het overgrote deel van de werkzone stroomt een gracht die minimaal 1,24 en maximaal 2,39 m breed is. De buisdiameter hiervan bedraagt 30 cm (**Error! Reference source not found.**). De gracht bevindt zich maximaal op een diepte van ca. 1 m-MV. In het zuiden van de centrale werkzone is de Pamels Kerkweg (3 m breed) gelegen. Deze weg is reeds verstoord door de aanleg van verhardingen en nutsleidingen (weerskanten).

Bij verder archeologisch onderzoek zullen deze gedeeltes voor een beperkte ruimtelijke context zorgen. Deze zones worden dus uitgesloten van verder archeologisch onderzoek.

Voor het overige gedeelte van de middelste werkzone wordt wel archeologisch vooronderzoek aanbevolen (1.270 m²).



Figuur 3: Luchtfoto 2019 met weergave van de zone voor verder onderzoek (geel) in de middelste werkzone (groen), Geopunt 2019).

1.1.3 ZUIDELIJKE WERKZONE

Voor een gedeelte binnen de zuidelijke werkzone (Figuur 4) wordt vervolgonderzoek geadviseerd om de volgende argumenten:

- Steentijd potentieel binnen de centrale werkzone kan niet worden uitgesloten. Het onderzoeksgebied bevindt zich landschappelijk in een interessante zone. De noordelijke helft van het onderzoeksgebied is dan ook op de flank van de cuesta van Oedelem-Zomergem gelegen. De zuidelijke helft bevindt zich op de depressie van het kanaal Gent-Brugge. De Leensvoorbeek stroomt direct ten westen en zuiden van het onderzoeksgebied. Bovendien suggereert de aanwezigheid van de vele bewerkte vuurstenen in Ursel op menselijke activiteiten tijdens het Mesolithicum.
- Bodemkundig gezien is het terrein interessant. Volgens de Bodemkaart is de zuidelijke werkzone gekarteerd als een matig lemige zandbodem zonder profiel of een onbepaald profiel (**ScP**), een matig natte lemige zandbodem zonder profiel of een onbepaald profiel (**SdP**) en een natte zandleembodem zonder profiel (**Lep**).
- Er zijn aanwijzingen dat Ursel continue bewoond is geweest vanaf de Bronstijd tot op heden. De aanwezigheid van de vele bewerkte vuurstenen wijzen ook op de aanwezigheid van menselijke activiteiten tijdens het Mesolithicum. Er zijn ook aanwijzingen voor bewoning in het late Neolithicum en de vroege Bronstijd, de IJzertijd, de Romeinse tijd, de middeleeuwen en de nieuwe tijden.

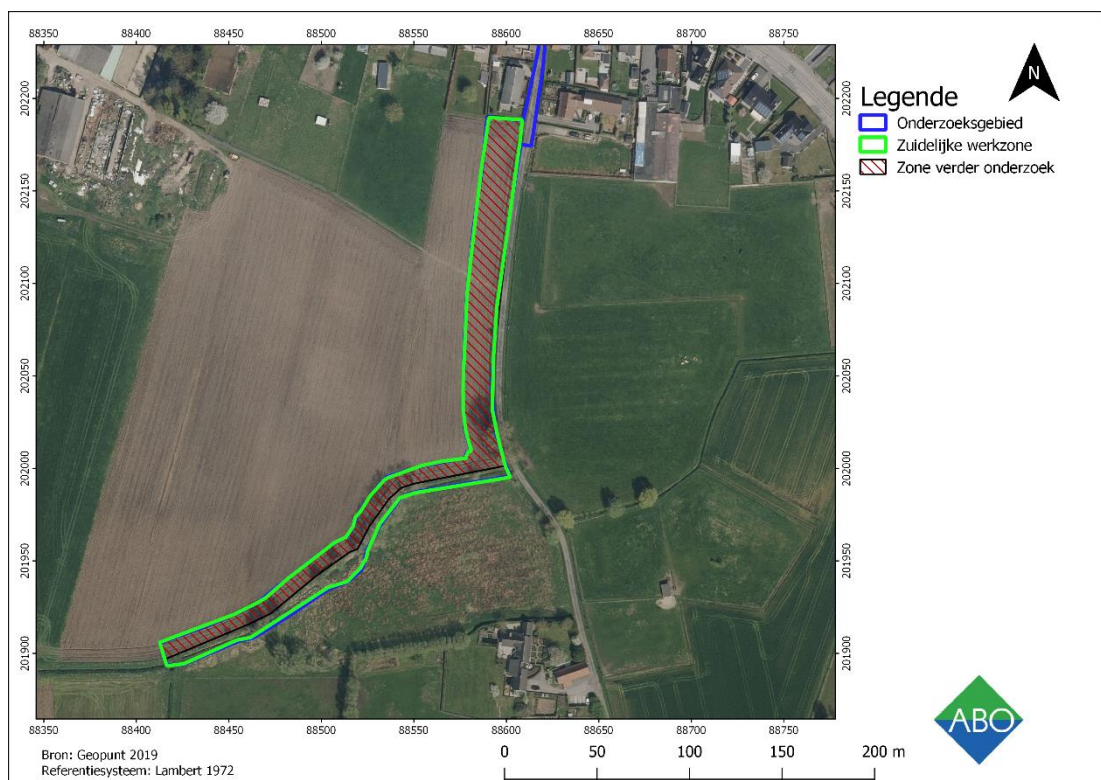
Rond de 13^e/14^e eeuw is er, ter hoogte van de kruising Molenkouterstraat/Pamels Kerkweg, een houten windmolen gebouwd (CAI ID: 976291). Deze molen is tot en met 1939 op cartografische bronnen te zien.

In de directe omgeving van het onderzoeksgebied zijn veel sporen en/of archeologische vindplaatsen vermeldt. Echter, volgens de CAI zijn dit nepbronnen die werden aangemaakt om de conversie uit HAVIK te kunnen voltooien.

- De impact van de geplande werken op de bodem. De centrale werkzone zal tot een diepte van ca. 0,6 m worden uitgegraven. Dit zorgt voor een onherroepelijke vernietiging van het mogelijke aanwezige archeologische bodemarchief.
- Volgens cartografische bronnen is de zuidelijke werkzone vanaf de 18^e eeuw grotendeels onbebouwd gebleven. Dit betekent dat de verstoring binnen dit terrein minimaal is. De kans dat het potentieel aanwezige archeologische niveau intact is, wordt dan ook zeer reëel geschat.

Echter, bij de zuidelijke werkzone (6.379 m²) moet rekening gehouden met bestaande gracht. Deze gracht wordt geruimd, waarbij de bestaande bomen behouden zullen worden. Aangezien de geplande werken volledig binnen gabarit plaatsvinden, wordt dit gedeelte uitgesloten van verder archeologisch onderzoek.

Voor het overige gedeelte van de zuidelijk werkzone wordt wel archeologisch vooronderzoek aanbevolen (5.109 m²).



Figuur 4: Luchtfoto 2019 met weergave van de zone voor verder onderzoek (rood) in de zuidelijke werkzone (groen).

1.1.4 TERREIN VOOR GRONDVERBETERING

Voor het gehele terrein voor grondverbetering (Figuur 2) wordt vervolgonderzoek geadviseerd om de volgende argumenten:

- Steentijd potentieel binnen de centrale werkzone kan niet worden uitgesloten. Het onderzoeksgebied bevindt zich landschappelijk in een interessante zone. De noordelijke helft van het onderzoeksgebied is dan ook op de flank van de cuesta van Oedelem-Zomergem gelegen. De zuidelijke helft bevindt zich op de depressie van het kanaal Gent-Brugge. De Leensvoorbeek stroomt direct ten westen en zuiden van het onderzoeksgebied. Bovendien suggereert de aanwezigheid van de vele bewerkte vuurstenen in Ursel op menselijke activiteiten tijdens het Mesolithicum.
- Bodemkundig gezien is het terrein interessant. Volgens de Bodemkaart is het oostelijke gedeelte van het terrein voor grondverbetering gekarteerd als een matig natte lemige zandbodem zonder profiel of met een zwak profiel (**w-SdP**) en westelijke gedeelte als een matig droge zandgrond met een beginnende klei-substraat op geringe of matige diepte (**w-ZcP**).
- Er zijn aanwijzingen dat Ursel continue bewoond is geweest vanaf de Bronstijd tot op heden. De aanwezigheid van de vele bewerkte vuurstenen wijzen ook op de aanwezigheid van menselijke activiteiten tijdens het Mesolithicum. Er zijn ook aanwijzingen voor bewoning in het late Neolithicum en de vroege Bronstijd, de IJzertijd, de Romeinse tijd, de middeleeuwen en de nieuwe tijden.

Rond de 13^e/14^e eeuw is er, ter hoogte van de kruising Molenkouterstraat/Pamels Kerkweg, een houten windmolen gebouwd (CAI ID: 976291). Deze molen is tot en met 1939 op cartografische bronnen te zien.

In de directe omgeving van het onderzoeksgebied zijn veel sporen en/of archeologische vindplaatsen vermeldt. Echter, volgens de CAI zijn dit nepbronnen die werden aangemaakt om de conversie uit HAVIK te kunnen voltooien.

- Volgens cartografische bronnen is het terrein voor grondverbetering vanaf de 18^e eeuw onbebouwd gebleven. Dit betekent dat de verstoring binnen dit terrein minimaal is. De kans dat het potentieel aanwezige archeologische niveau intact is, wordt dan ook zeer reëel geschat.
- De impact van de geplande werken op de bodem. De centrale werkzone zal tot een diepte van ca. 0,6 m worden uitgegraven. Dit zorgt voor een onherroepelijke vernietiging van het mogelijke aanwezige archeologische bodemarchief.
- Bij de zuidelijke werkzone (6.379 m²) moet rekening gehouden met bestaande gracht. Deze gracht wordt geruimd, waarbij de bestaande bomen behouden zullen worden. Aangezien de geplande werken volledig binnen gabarit plaatsvinden, wordt dit gedeelte uitgesloten van verder archeologisch onderzoek.

Voor het overige gedeelte van de zuidelijk werkzone wordt wel archeologisch vooronderzoek aanbevolen (5.109 m²).

1.2 ZONE GEEN VERDER ONDERZOEK

Voor het lijntracé, en de zone waar de buffergracht en het pompstation wordt aangelegd, wordt geen verder archeologisch vooronderzoek aanbevolen om de volgende redenen:

- De bovengrond van de Molenkouterstraat, Kerkstraat en de zijstraat Rozestraat zijn reeds verstoord. Tijdens de aanleg van verhardingen van deze straten is de bodem reeds minstens

verstoord tot 0,3 m onder het huidige loopvlak door de verharding. Daarnaast heeft de aanleg van de riolering en nutsleidingen deze straten reeds verstoord tot een minimale diepte van ca. 2 m-MV. In de zijstraat Rozestraat bevindt zich momenteel geen riolering, maar wel nutsleidingen. Tijdens de aanleg hiervan is verstoring tot 1 m-MV binnen een gedeelte van de straat te verwachten. Deze werkzaamheden hebben voor een verstoring van de archeologische lagen gezorgd.

- De geplande werkzaamheden in de bodem zorgen voor een beperkt archeologisch inzicht binnen het tracé. In de Molenkouterstraat, tussen de Kerkweg en Konijntje, wordt een nieuwe DWA-riolering (ø 250 mm) aangelegd. Deze komt maximaal ca. 2,3 m-MV te liggen. Deze nieuwe DWA komt naast de nieuwe RWA te liggen. De breedte van de aanlegsleuf bedraagt ongeveer 2,5 m. De nieuwe riolering komt ca. 0,3 tot 0,7 m dieper te liggen dan de bestaande riolering.
- In de zijstraat Rozestraat wordt een nieuwe RWA (ø 900 mm) aangelegd, waarbij de aanlegsleuf ongeveer ca. 2 m zal bedragen. Bij archeologisch verder onderzoek zal dit weinig ruimtelijke context bieden.
- In de noordelijke werkzone (2.926 m²) stroomt een gedeelte van een bestaande gracht (0,55 m breed). Hier is de grond reeds verstoord. Het gedeelte waar de gracht loopt wordt uitgesloten van verder archeologisch onderzoek (135 m²). Voor het overige gedeelte wordt wel archeologisch vooronderzoek aanbevolen (2.791 m²)
- Echter, bij de centrale werkzone (6.093 m²) zijn een aantal zones die uitgesloten worden van verder onderzoek. Dit is de Pamel's Kerkweg en het gedeelte waar de bestaande gracht stroomt. Voor het overige gedeelte van de middelste werkzone wordt wel archeologisch vooronderzoek aanbevolen (1.863 m²).
- Bij de zuidelijke werkzone moet rekening gehouden met bestaande gracht. Deze gracht wordt geruimd, waarbij de bestaande bomen behouden zullen worden. Aangezien de geplande werken volledig binnen gabarit plaatsvinden, wordt dit gedeelte (1.270 m²) uitgesloten van verder archeologisch onderzoek. Voor het overige gedeelte wordt wel archeologisch vooronderzoek aanbevolen (5.109 m²)

Voor het lijntracé en de reeds verstoorde gedeelten binnen de noordelijke, middelste en zuidelijke gedeelten, geldt een laag potentieel tot archeologische kennisvermeerdering. Hier wordt geen verder archeologisch vooronderzoek geadviseerd.

1.3 CONCLUSIE

Voor het lijntracé en de reeds verstoorde gedeelten binnen de noordelijke, middelste en zuidelijke gedeelten, geldt een laag potentieel tot archeologische kennisvermeerdering. Hier wordt geen verder archeologisch vooronderzoek geadviseerd.

Er wordt wel verder onderzoek geadviseerd voor:

- Het gehele terrein voor grondverbetering (1.560 m²)
- Een gedeelte binnen de noordelijke werkzone (2.791 m²)
- Een gedeelte binnen de centrale werkzone (1.270 m²)
- Een gedeelte binnen de zuidelijke werkzone (5.109 m²)

2 GEMOTIVEERD ADVIES

Aan de hand van het verslag van resultaten wordt geoordeeld dat de kans op het aantreffen vanaf de Bronstijd tot de nieuwe tijden het grootst is. Steentijd kan niet worden uitgesloten. Er wordt verder archeologisch onderzoek geadviseerd voor:

- Het gehele terrein voor grondverbetering (1.560 m²)
- Een gedeelte binnen de noordelijke werkzone (2.791 m²)
- Een gedeelte binnen de centrale werkzone (1.270 m²)
- Een gedeelte binnen de zuidelijke werkzone (5.109 m²)

Het advies wordt in de volgende paragraaf toegelicht en geldt voor alle terreinen. Voor de exacte ligging van de zones voor verder onderzoek binnenin de werkzones wordt verwezen Figuur 2 tot en met Figuur 4.

2.1 ADVIES

Stap	Onderzoeksmethode	Argumentatie
1	Landschappelijk boringen (verplicht)	- Een landschappelijk booronderzoek geeft inzicht in de bodemopbouw en (eventuele) bodembewaring.
2	Verkenkend archeologisch booronderzoek (optioneel)	- Indien uit het landschappelijk booronderzoek blijkt dat er een potentieel is voor de aanwezigheid van een paleobodem kunnen verkennende boringen worden uitgevoerd. - De aanwezigheid van sites uit het paleo- en mesolithicum zijn niet uit te sluiten. - Steentijdartefacten kunnen best door middel van verkennende boringen worden opgespoord. Bij proefsleuven worden deze immers makkelijk over het hoofd gezien.
3	Waarderend archeologisch booronderzoek (optioneel)	- Waarderende archeologische boringen zijn de geschikte methode om de aard en omvang van archeologische resten en sporen, die bij verkennende boringen werden geïdentificeerd, beter in te schatten. - Enkel indien het verkennend booronderzoek wijst op de aanwezigheid van steentijdartefacten.
4	Proefputten steentijdtpotentieel (optioneel)	- Het zetten van proefputten kan inzicht geven in de eventuele aan- of afwezigheid van concentraties van steentijdartefacten in kaart worden gebracht.
5	Proefsleuven (optioneel)	- Proefsleuven geven ruimtelijk inzicht en zijn daarom geschikt voor het opsporen van sporensites. - Bureauonderzoek wijst op een mogelijke menselijke aanwezigheid vanaf de Bronstijd tot de nieuwe tijden. Steentijd kan niet worden uitgesloten. Door middel van proefsleuven uit te voeren kunnen grondsporensites uit deze periodes in kaart worden gebracht.

Tabel 1: Advies zone voor verder onderzoek ter hoogte van het tijdelijke terrein voor grondverbetering en de noordelijke, centrale en zuidelijke werkzones (ABO nv 2019).

Er werd bijgevolg niet gekozen 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 geven in het vondstenbestand in de bouwvoor, echter deze kunnen intrusief zijn en daardoor geen betrouwbaar beeld schetsen 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 juridisch onwenselijk is, aangezien het terrein nog niet in eigendom is van de initiatiefnemer. Er kan momenteel nog geen toestemming worden verkregen om de terreinen te betreden voor verder onderzoek zonder en met ingreep in de bodem.

4 FASERING

Binnen dit traject vindt geen fasering plaats.

5 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 het onderzoeksgebied door een gebrek aan informatie over de gedetailleerde aardkundige gegevens van de ondergrond. Archeologische resten in de ruimere omgeving suggereren echter menselijke aanwezigheid vanaf de Bronstijd tot de nieuwe tijden. Steentijd kan hierbij niet worden uitgesloten.

Het onderzoeksgebied is gelegen op de rug van de cuesta van Oedelem-Zomergem in het noorden en op de depressie van het kanaal Gent-Brugge in het zuiden. De hoogte binnen het onderzoeksgebied verschilt ruim 10 m. De Leensvoorbeek stroomt direct ten westen en zuiden van het onderzoeksgebied.

De terreinen liggen bodemkundig interessant. Volgens de Bodemkaart is de zuidelijke werkzone gekarteerd op een matig natte lemige zandbodem zonder profiel of een onbepaald profiel (**SdP**), matig droge lemige zandbodem (**Sc(h)**), matig droge zandbodem **Zcc(h)** of natte zandleembodem zonder profiel (**Lep**). Voor het terrein voor grondverbetering en de middelste en noordelijke werkzones worden een matig natte lemige zandbodem zonder profiel of met een zwak profiel(w-SdP) verwacht. Daarnaast kan een matig droge zandgrond met een beginnende klei-substraat op geringe aanwezig zijn (w-ZcP).

Echter, de bodemkaart van de omgeving is indicatief en kan op perceelniveau sterk verschillen. Het is bijgevolg van belang om vooreerst de aardkundige opbouw ter hoogte van het onderzoeksgebied in kaart te brengen.

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

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

Mogelijk?	Nuttig?	Schadelijk?	Noodzakelijk?
Ja, het onderzoeksgebied is 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. Dit helpt bij het bepalen van de strategie voor de verdere stappen in het onderzoek.

Tabel 2: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van de landschappelijk bodemonderzoek (ABO nv 2019).

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. Een overzicht:

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
a. Komt de aardkundige opbouw overeen met de bestaande en ontsloten gegevens?	Ja	a. Welke lithologische karakteristieken (o.a. textuur, kleur, bijmenging, watertafel, vochtigheid en overgangen) kunnen worden waargenomen? b. Welke horizonten kunnen worden waargenomen? c. Zijn er ontbrekende horizonten? Hoe kan dit verklaard worden? d. Wat zeggen de sedimenten over de waterhuishouding? e. Zijn er één of meerdere begraven bodems aanwezig? f. Zijn er indicaties voor erosie?
	Nee	a. Welke lithologische karakteristieken (o.a. textuur, bijmenging, kleur, watertafel, vochtigheid en overgangen) kunnen worden waargenomen? b. Welke horizonten kunnen worden waargenomen? c. Zijn er ontbrekende horizonten? Hoe kan dit verklaard worden? d. Wat zeggen de sedimenten over de waterhuishouding? e. Zijn er één of meerdere begraven bodems aanwezig? f. Zijn er indicaties voor erosie? g. Wat is de omvang van deze anomalie? h. Is de anomalie natuurlijk of antropogeen? i. Welke processen hebben deze anomalie veroorzaakt? j. Zou deze anomalie een afwezigheid van archeologische resten kunnen veroorzaken?
b. Wat is de ruimtelijke variatie in lithostratigrafische opbouw?		
c. Wat is de genese en ouderdom van de aardkundige eenheden?		

Tabel 3: Onderzoeksvragen landschappelijke boringen (ABO nv 2019).

5.1.2 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen worden manuele boringen voorgeschreven die worden uitgevoerd met een edelmanboor (Ø 7 centimeter).

- Terrein voor grondverbetering: de boringen zijn niet aangelegd in een aangelegd in een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van 24 meter bij 20 meter (zie Tabel 4 en Figuur 5).
- Noordelijke werkzone: de boringen zijn niet aangelegd in een aangelegd in een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van 24 meter bij 20 meter. De boringen zijn in 1 rechte lijn aangelegd, met een tussenafstand van 20 m (zie Tabel 4 en Figuur 6).
- Middelste werkzone: de boringen zijn niet aangelegd in een aangelegd in een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van 24 meter bij 20 meter. De boringen zijn in 1 rechte lijn aangelegd, met een tussenafstand van 20 m (zie Tabel 4 en Figuur 7).
- Zuidelijke werkzone: de boringen zijn niet aangelegd in een aangelegd in een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van 24 meter bij 20 meter. De boringen zijn in 1 rechte lijn aangelegd, met een tussenafstand van 20 m (zie Tabel 4 Figuur 8).

De (assistent) aardwetenschapper kan van deze indicatieve landschappelijk boringenplannen afwijken mits gegronde verantwoording hiervan in de rapportage.

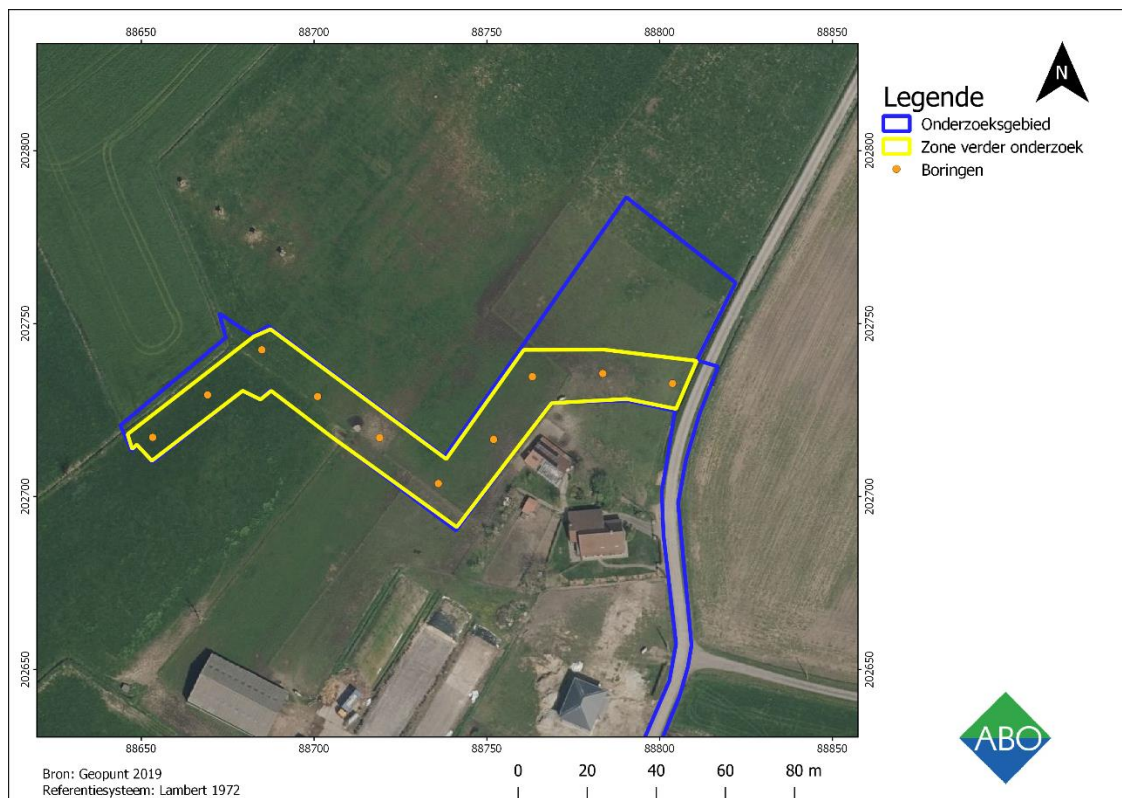
- De lokalisering en hoogtebepaling van de boorpunten gebeurt conform CGP 7.3.2.2°.
- De beschrijving en verwerking van de profielen gebeurt conform CGP 6.11.8 en CGP 7.3.3.5°.
- De documentatie, verwerking, interpretatie en waardering van eventuele vondsten gebeurt conform CGP 11.3.2 en 12.5.4.
- Er 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	Boor-diameter	Maximale maaswijdte	Aantal
Terrein voor grondverbetering	1.560 m ²	Geen grid	7	Niet van toepassing	5
Noordelijke werkzone	2.717 m ²	1 rechte lijn met een tussenafstand van 20 m	7	Niet van toepassing	10
Middelste werkzone	1.863 m ²	1 rechte lijn met een tussenafstand van 20 m	7	Niet van toepassing	8
Zuidelijke werkzone	5.109 m ²	1 rechte lijn met een tussenafstand van 20 m	7	Niet van toepassing	20

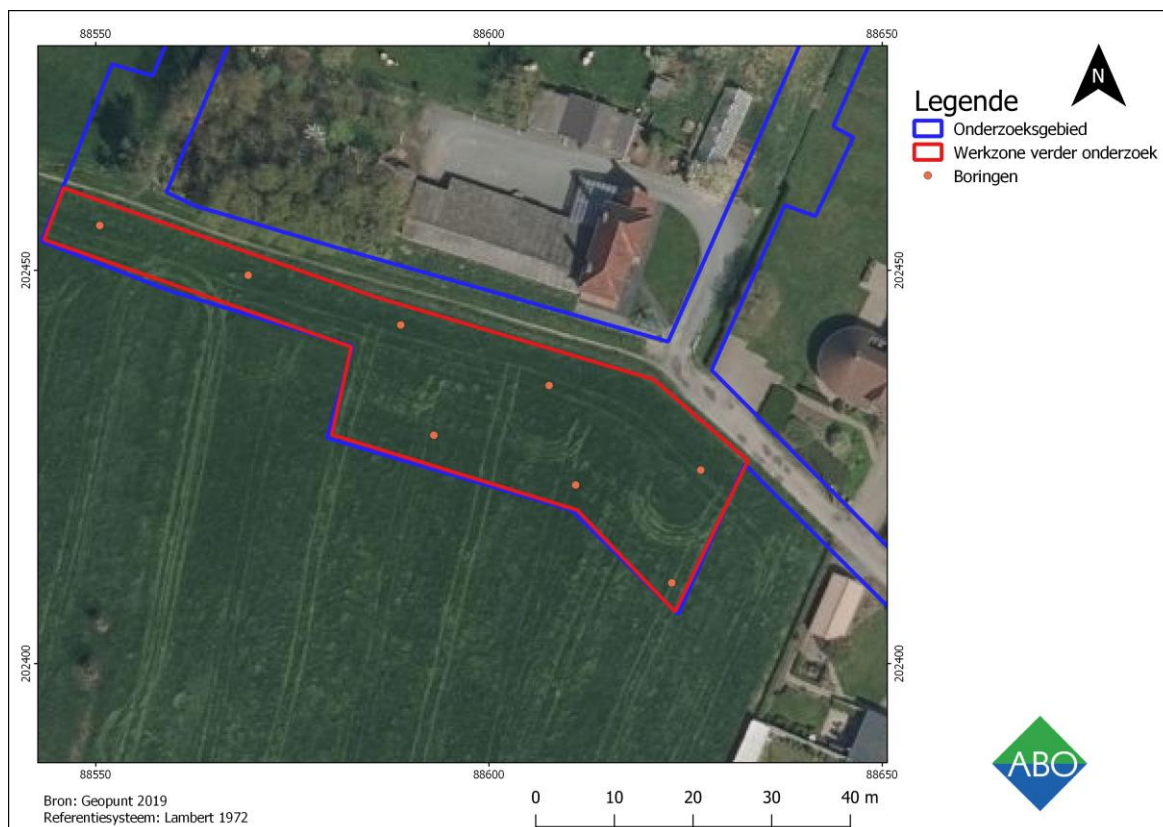
Tabel 4: Technische gegevens voor het voorgestelde landschappelijk booronderzoek ter hoogte van het tijdelijke terrein voor grondverbetering en de noordelijke, centrale en zuidelijke werkzones (Geopunt 2019).



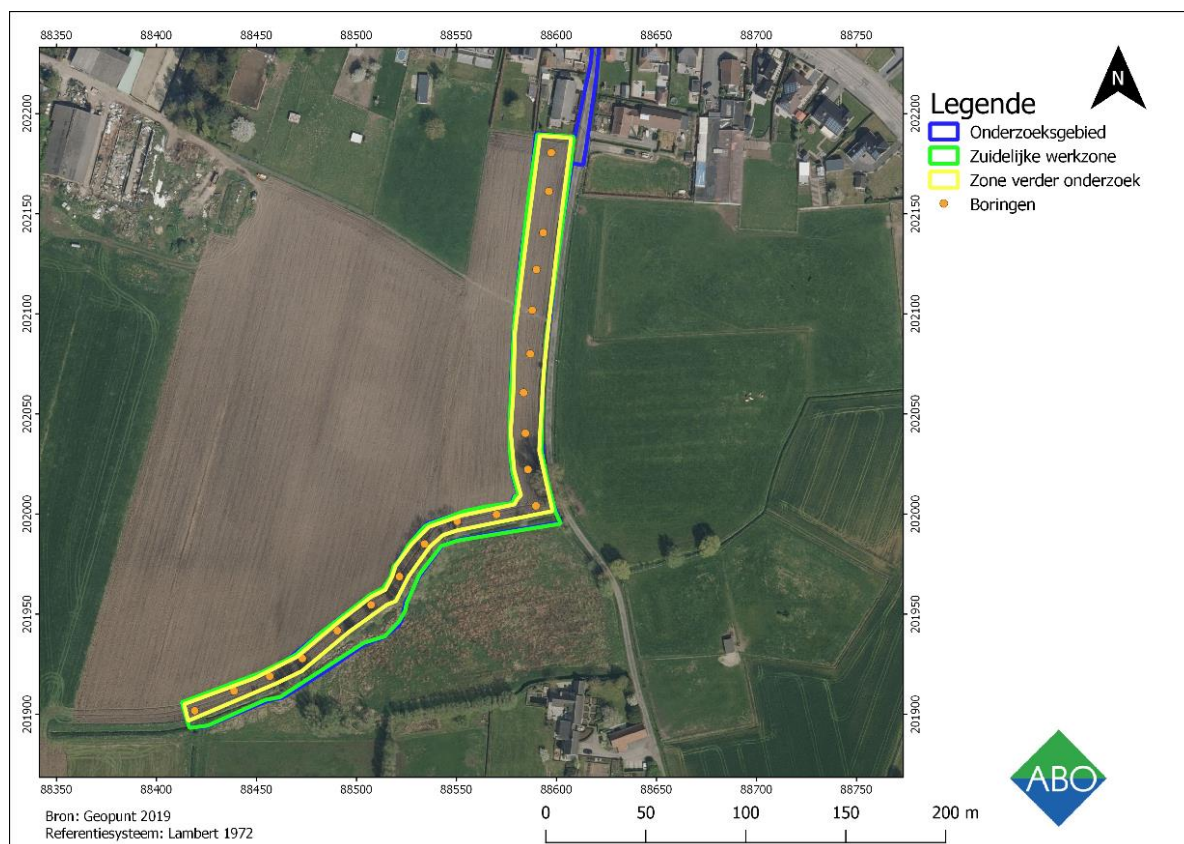
Figuur 5: Luchtfoto 2019 met aanduiding van de boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek binnen het terrein voor grondverbetering (Geopunt 2019).



Figuur 6: Luchtfoto 2019 met aanduiding van de boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek binnen de noordelijke werkzone (Geopunt 2019).



Figuur 7: Luchtfoto 2019 met aanduiding van de boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek binnen de middelste werkzone (Geopunt 2019).



Figuur 8: Luchtfoto 2019 met aanduiding van de boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek binnen de zuidelijke werkzone (Geopunt 2019).

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 Zandstreek (CGP 7.3.2. en CGP 10.2.1.).

5.1.4 RANDVOORWAARDEN

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.

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

6.1 ADVIES

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 een goed bewaarde bodem. Een goede bodembewaring vergroot de kans op een goede bewaring van de site, indien deze aanwezig is.

Volgens de Bodemkaart is de zuidelijke werkzone gekarteerd op een matig natte lemige zandbodem zonder profiel of een onbepaald profiel (**SdP**), matig droge lemige zandbodem (**Sc(h)**), matig droge zandbodem **Zcc(h)** of natte zandleembodem zonder profiel (**Lep**). Voor het terrein voor grondverbetering en de middelste en noordelijke werkzones worden een matig natte lemige zandbodem zonder profiel of met een zwak profiel(**w-SdP**) verwacht. Daarnaast kan een matig droge zandgrond met een beginnende klei-substraat op geringe aanwezig zijn (**w-ZcP**).

Steentijd potentieel binnen de werkzones en het terrein voor grondverbetering kan niet worden uitgesloten. Het onderzoeksgebied bevindt zich landschappelijk in een interessante zone. De noordelijke helft van het onderzoeksgebied is dan ook op een afhellende rug van de cuesta van Oedelem-Zomergem gelegen. De zuidelijke helft bevindt zich op de depressie van het kanaal Gent-Brugge. De Leensvoorbeek stroomt direct ten westen en zuiden van het onderzoeksgebied. Bovendien suggereert de aanwezigheid van de vele bewerkte vuurstenen in Ursel op menselijke activiteiten tijdens het Mesolithicum.

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.

6.2 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 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

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

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 drie verschillende methoden die hieronder verder worden besproken:

- booronderzoek
- proefputten

Voorgaande informatie in achtgen houdend, 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 vervolgstategie 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.

6.3 VOORONDERZOEK MET INGRIEP IN DE BODEM

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

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

- aanwezigheid site/concentratie
- bewaringstoestand
- lokalisatie (punt)concentratie
- begrenzing site

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, (verkoolde) hazelnootdoppen of graan en evt. verbrande leem, houtskool of onverbrand botmateriaal).

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 ongekende 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

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

Tabel 5: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het verkennend booronderzoek (ABO nv 2019).

6.3.1.1 ONDERZOEKSVRAGEN

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

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

Onderzoeksvragen
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 6: Overzicht onderzoeksvragen verkennend booronderzoek (ABO nv 2019).

6.3.1.2 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen worden manuele boringen voorgeschreven uit te voeren met een edelmanboor met een diameter van minstens 12 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 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.

6.3.1.3 *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).

6.3.1.4 *RANDVOORWAARDEN*

De verkennend archeologische boringen worden uitgevoerd na de verwijdering van eventuele constructies op het onderzoeksgebied. 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.

6.3.1.5 *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.

6.3.2 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 7: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het waarderend archeologisch booronderzoek (ABO nv 2019).

6.3.2.1 ONDERZOEKSVRAGEN

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

Onderzoeksvragen
1. Wat is de aard van de artefacten?
2. Is het mogelijk een (eerste) (voorlopige) datering te bieden?
3. Wat is de ruimtelijke spreiding van deze artefacten (horizontaal en verticaal)?
4. Zijn er patronen te herkennen in de ruimtelijke spreiding van de positieve boringen? Duiden deze mogelijk op concentraties?
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?

Onderzoeksvragen
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 waarderend archeologisch booronderzoek (ABO nv 2019).

6.3.2.2 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen worden manuele boringen voorgeschreven uit te voeren met een edelmanboor met een diameter van 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.

6.3.2.3 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).

6.3.2.4 *RANDVOORWAARDEN*

De verkennend archeologische boringen worden uitgevoerd na de verwijdering van eventuele constructies op het onderzoeksgebied. 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.

6.3.2.5 *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.

6.3.3 PROEFPUTTEN IN FUNCTIE VAN STEENTIJD ARTEFACTENSITES

Het doel van het onderzoek door middel van proefputten in functie van steentijd artefactensites is om door een beperkt maar 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

- vondstdensiteit
- 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.

6.3.3.1 ONDERZOEKSVRAGEN

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

Onderzoeksvragen
1. Wat is de aard van de artefacten?
2. Is het mogelijk een (eerste) (voorlopige) datering te bieden?
3. Wat is de ruimtelijke spreiding van deze artefacten (horizontaal en verticaal)?
4. Zijn er vuursteenconcentraties aanwezig? Wat is de ruimtelijke spreiding van deze concentraties?
5. Kunnen eerder bekomen aardkundige gegevens worden aangevuld, verfijnd of bijgesteld?
6. Wat zegt de landschappelijke situatie van de concentraties m.b.t. het reliëf, het bodemtype, de geologische eenheid en de hydrologie over het landgebruik vanuit een synchroon en diachroon perspectief?
7. Konden er andere antropogene indicatoren worden aangetroffen?
8. Kan er een meer gedetailleerde inschatting worden gemaakt van de bewaringsgraad van de site / concentratie(s)?
9. Kan er een (voorlopig) idee gevormd worden over de aard van de site?
10. Worden de vindplaatsen bedreigd door de geplande werkzaamheden en/of is er mogelijkheid tot behoud 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 9: Overzicht onderzoeksvragen proefputten in functie van steentijd (ABO nv 2019).

6.3.3.2 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 1m² of 0,25m² groot. Het opgegraven sediment wordt ingezameld per arbitrair niveau van maximaal 10cm of per aardkundige eenheid (tenzij deze meer dan 10cm 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.

6.3.3.3 *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 8.7).

6.3.3.4 *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.

De verkennend archeologische boringen worden uitgevoerd na de verwijdering van eventuele constructies op het onderzoeksgebied. 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.

6.3.3.5 *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.

7 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 resten in de omgeving suggereren menselijke aanwezigheid vanaf de Bronstijd tot de nieuwe tijden. Uit reeds uitgevoerd bodemonderzoek blijkt bovendien de aanwezigheid van een matig bewaarde bodem (minstens een A/C- profiel).

Het onderzoeksgebied bevindt zich gedeeltelijk op twee archeologische vindplaatsen. Ter hoogte van de kruising Molenkouterstraat/Pamels Kerkweg stond vanaf de 13^e eeuw een houten windmolen (ID: 976291).

Er zijn aanwijzingen dat Ursel continue bewoond is geweest vanaf de Bronstijd tot op heden. De aanwezigheid van de vele bewerkte vuurstenen wijzen ook op de aanwezigheid van menselijke activiteiten tijdens het Mesolithicum. Er zijn ook aanwijzingen voor bewoning in het late Neolithicum en de vroege Bronstijd, de IJzertijd, de Romeinse tijd, de middeleeuwen en de nieuwe tijden.

Rond de 13^e/14^e eeuw is er, ter hoogte van de kruising Molenkouterstraat/Pamels Kerkweg, een houten windmolen gebouwd (CAI ID: 976291). Deze molen is tot en met 1939 op cartografische bronnen te zien.

In de directe omgeving van het onderzoeksgebied zijn veel sporen en/of archeologische vindplaatsen vermeldt. Echter, volgens de CAI zijn dit nepbronnen die werden aangemaakt om de conversie uit HAVIK te kunnen voltooien.

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 10: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van proefsleuvenonderzoek (ABO nv 2019).

7.1.1 ONDERZOEKSVRAGEN

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

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
d. Zijn er grondsporen 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? - Zijn er verschillende niveaus van sporen aanwezig? - Behoren de resten tot één of meerdere periodes? - 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. - 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? - Kunnen aanwezige sporen binnen de drie werkzones en het terrein voor grondverbetering geassocieerd worden met grafheuvels uit het neolithicum of de Bronstijd? - Kunnen aanwezige sporen die geassocieerd worden met de houten molen (ID: 976291)?
	Nee	- Wat kan de afwezigheid ervan verklaren? - Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen? - Wat is de omvang van deze anomalie?
e. Zijn er artefacten aanwezig?	Ja	1. Wat is hun aard? 2. Wat is hun bewaringstoestand? 3. Wat is hun verspreiding? 4. Wat is de densiteit? 5. Hoe verloopt de ruimtelijke horizontale spreiding? 6. Hoe verloopt de ruimtelijke verticale spreiding? 7. Behoren de resten tot één of meerdere periodes? -Zijn er artefacten te dateren op de Romeinse tijd? 8. 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. 9. 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?
f.	Kan een ruimtelijke afbakening gemaakt worden van de zones met archeologische sporen of artefacten?	
g.	Kunnen archeologische vindplaatsen op basis van het sporen/artefactenbestand in tijd, ruimte en functie afgebakend worden? Waarom?	
h.	Kan het vindplaatstype (bewoning, economisch, funerair, religieus, militair) worden bepaald op basis van de aard van de contexten en/of het vondstmateriaal? Waarom?	
i.	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)
j.		Wat is de impact van de geplande werken op het archeologisch bodemarchief?
k.		Is er mogelijkheid tot behoud <i>in situ</i> en zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen?
l.		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? - o Welke site-specifieke vragen moeten bij een eventueel vervolgonderzoek door middel van een opgraving, beantwoord worden? - o Is voor het beantwoorden van deze vragen aanvullend natuurwetenschappelijk onderzoek nodig? Zo ja, welk? En welk type staalnamen, inclusief hoeveelheid, is hiervoor noodzakelijk? - o Waarop moet specifiek gelet worden tijdens het vervolgonderzoek, zowel op methodologisch als strategisch vlak? - o Kan er een inschatting gemaakt worden over budget, tijdsduur, personeelsbezetting, personeelskwalificaties en gespecialiseerde begeleiding bij een vervolgonderzoek?
m.		Zijn er structuren/sporen die bijzondere aandacht verdienen bij evt. vervolgonderzoek?
n.		Welk kennispotentieel heeft de archeologische site op regionaal niveau en in breder perspectief?

Tabel 11: Onderzoeksvragen proefsleuven (ABO nv 2019).

7.1.2 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

Bij proefsleuvenonderzoek is een dekkingsgraad van 12,5% het uitgangspunt, waarvan 10% voor de sleuven en 2,5% voor kijkvensters, dwarssleuven en volgsleuven. De proefsleuven zijn elk maximaal 2 m breed. Het proefsleuvenplan wordt per terrein toegelicht:

- **Terrein voor grondverbetering:** De proefsleuven zijn dwars op de isohypsen aangelegd (zie Tabel 4 en Figuur 5). In totaal worden er drie proefsleuven aangelegd. De lengtes van de proefsleuven zijn van boven naar onder: 20 m, 34 m en 32 m lang (zie **Tabel 12 en Figuur 9**). De proefsleuven bevinden zich op een standaard onderlinge afstand van maximaal 15m.

De totale sleufoppervlakte van de proefsleuven bedraagt 172 m² ofwel ca. 11%. Dit proefsleuvenvoorstel biedt dit nog voldoende ruimte voor de uitbreiding van sleuven en de aanleg van kijkvensters. De dekkingsgraad werd berekend aan de hand van de totale oppervlakte van het terrein voor grondverbetering (1.560 m²).

- **Noordelijke werkzone:** De proefsleuven zijn niet standaard dwars op de isohypsen aangelegd. Dit is niet mogelijk vanwege de vorm van de noordelijke werkzone. De proefsleuven bevinden zich niet daarom ook niet op een standaard onderlinge afstand van maximaal 15m. De proefsleuven zijn in een rechte lijn uitgezet. Er worden in totaal vier proefsleuven aangelegd. De lengtes van de proefsleuven zijn (van links naar rechts): 40 m, 34 m, 45m en 27 m lang (zie **Tabel 12 en Figuur 10**). Er is rekening gehouden met een bufferafstand van ca. 1 tot 2 m tot de bestaande gracht (van 0,55 m breed).

De totale sleufoppervlakte van de proefsleuven bedraagt 292 m² ofwel 10,75%. Dit proefsleuvenvoorstel biedt dit nog voldoende ruimte voor de uitbreiding van sleuven en de aanleg van kijkvensters. De dekkingsgraad werd berekend aan de hand van de oppervlakte van de verder te onderzoeken zone binnen de noordelijke werkzone (2.717 m²).

- **Middelste werkzone:** De proefsleuven zijn niet standaard dwars op de isohypsen aangelegd. Dit is niet mogelijk vanwege de vorm van de middelste werkzone. De proefsleuven bevinden zich daarom ook niet op een standaard onderlinge afstand van maximaal 15 m. De proefsleuven bevinden zich op een onderlinge afstand van 10 m. Daarnaast zijn de proefsleuven geschrant neergezet om zo tot een optimale dekking van 12,5% te bekomen. De lengtes van de proefsleuven zijn (van links naar rechts): 32 m, 14 m, 13 m, en 12 m), zie **Tabel 12 en Figuur 11**. Er is rekening gehouden met een bufferafstand van ca. 1 tot 2 m tot de bestaande gracht (ca. 1 m breed).

De totale sleufoppervlakte van de proefsleuven is 142 m² ofwel 11,1%. Dit proefsleuvenvoorstel biedt dit nog voldoende ruimte voor de uitbreiding van sleuven en de aanleg van kijkvensters. De dekking van de proefsleuven werd berekend aan de hand van de oppervlakte van de verder te onderzoeken zone binnen de middelste werkzone (1.863 m²).

- **Zuidelijke werkzone:** De proefsleuven zijn niet standaard dwars op de isohypsen aangelegd. Dit is niet mogelijk vanwege de vorm van de zuidelijke werkzone. De proefsleuven bevinden zich daarom ook niet op een standaard onderlinge afstand van maximaal 15m.

De bovenste drie proefsleuven worden geschrant aangelegd. De onderste 4 proefsleuven zijn in een rechte lijn uitgezet. Er worden in totaal 7 proefsleuven voorzien. De lengte van de proefsleuven zijn (van boven naar onder): 43 m, 45 m, 58 m, 39 m, 33m, 23m en 27 m lang (**zie Tabel 12 en Figuur 12**). Er is rekening gehouden met een bufferafstand van ca. 1 tot 2 m tot de bestaande gracht die verruimd zal worden.

De totale sleufoppervlakte van de proefsleuven is 536 m² ofwel ca. 10,9% wordt onderzocht. Dit proefsleuvenvoorstel biedt dit nog voldoende ruimte voor de uitbreiding van sleuven en de aanleg van kijkvensters. De dekking van de proefsleuven werd berekend aan de hand van de oppervlakte van de verder te onderzoeken zone binnen de zuidelijke werkzone (5.109 m²).

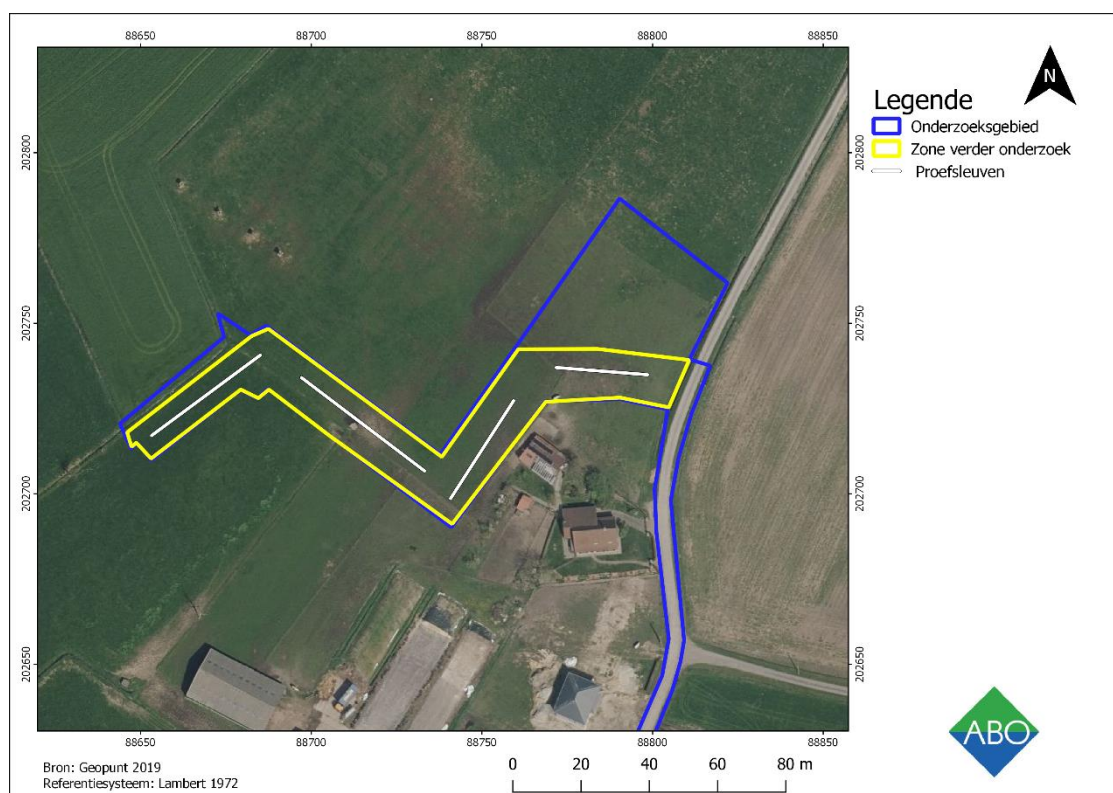
Dit voorstellen zijn echter slechts indicatief; de inplanting van de proefsleuven kan nog wijzigen in functie van de resultaten van voorgaande stappen in het vooronderzoek.

Zone	Totale oppervlakte (m ²)	Totale sleufoppervlakte (m ²)	Onderlinge afstand (m)	Sleufbreedte (m)	Aantal
Terrein voor grondverbetering	1.560 m ²	172 m ²	15	2	3
Noordelijke werkzone	2.717 m ²	292 m ²	n.v.t.	2	4
Middelste werkzone	1.863 m ²	142 m ²	Gedeeltelijk geschrant	2	4
Zuidelijke werkzone	5.109 m ²	536 m ²	Gedeeltelijk geschrant	2	7

Tabel 12: Technische gegevens voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek binnen het terrein voor grondverbetering en de noordelijke, centrale en zuidelijke werkzone (ABO nv 2019).



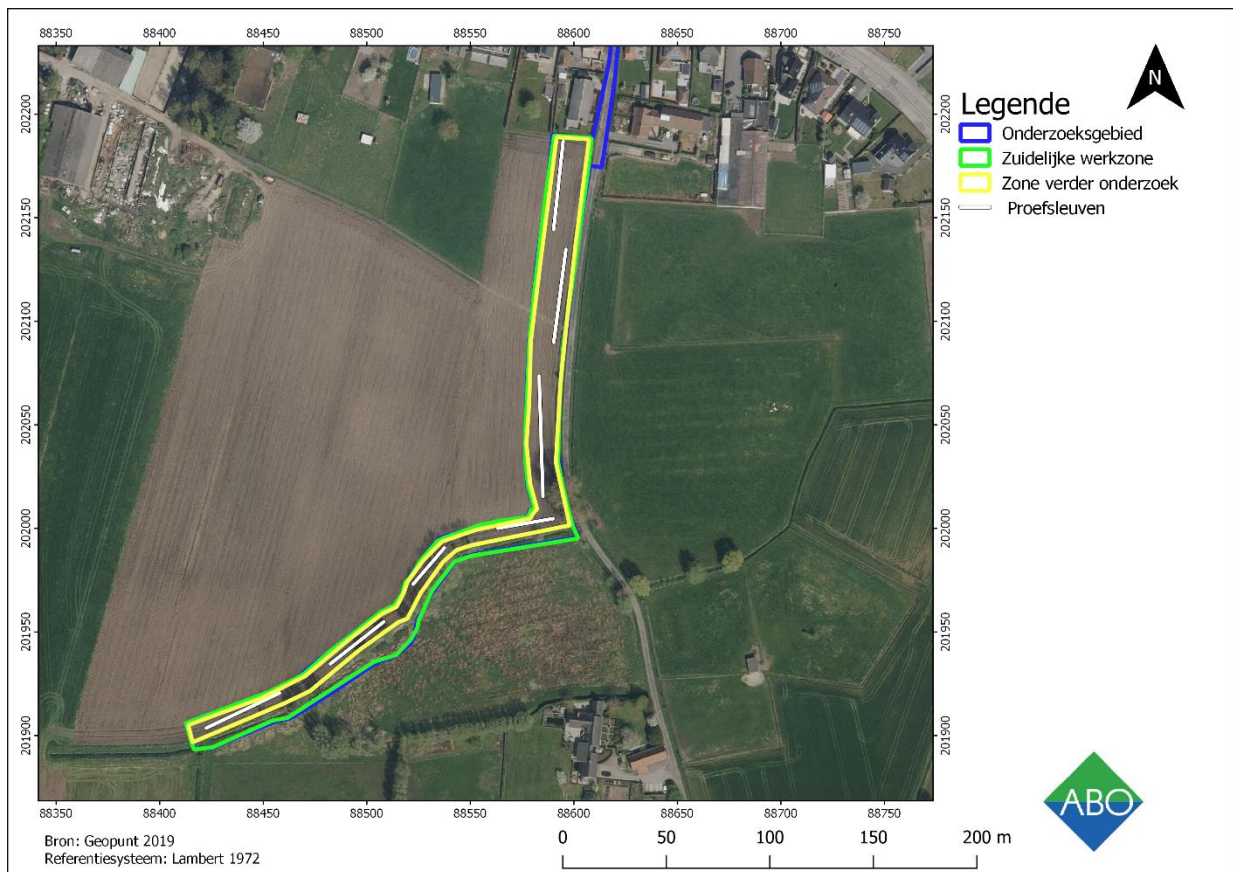
Figuur 9: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2019) met aanduiding van de proefsleuven binnen het terrein voor grondverbetering (Geopunt 2019).



Figuur 10: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2019) met aanduiding van de proefsleuven binnen de verder te onderzoeken zone in de noordelijke werkzone (Geopunt 2019).



Figuur 11: Luchtfoto 2019 (middenschalige winteropnamen, kleur, 2019) met aanduiding van de proefsleuven binnen de verder te onderzoeken zone in de centrale werkzone (Geopunt 2019).



Figuur 12: Luchtfoto 2019 (middenschalige winteropnamen, kleur, 2019) met aanduiding van de proefsleuven binnen de verder te onderzoeken zone in de zuidelijke werkzone (Geopunt 2019).

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.

7.1.3 ACTOREN

Bij proefsleuven wordt de **veldwerkleider met ervaring in het aanleggen van proefsleuven** bijgestaan door minstens een **assistent-archeoloog** en een **conservator** (CGP 8.6.2/3). 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.

7.1.4 RANDVOORWAARDEN

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

Indien er bomen verwijderd moeten worden, moeten deze voor de geplande werken verwijderd worden. De bomen mogen omgezaagd worden en naderhand tot een maximale diepte van 0,3 m uitgefreesd worden.

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.

7.1.5 EINDCRITERIA

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

8 BEWARING EN DEPONERING VAN VONDSTEN

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

9 CRITERIA VOOR HET NIET UITVOEREN VAN DE VOORZIENE ONDERZOEKSMETHODEN

Als tijdens het veldwerk van de in het programma van maatregelen besproken onderzoeksmethoden wordt afgeweken, op basis van de inzichten uit het onderzoek, wordt dit beschreven en verantwoord in de rapportering.

10 VOORZIENE AFWIJKINGEN TEN AANZIEN VAN DE CODE GOEDE PRAKTIJK

Er is geen afwijking ten aanzien van de Code Goede Praktijk voorzien. Indien er tijdens het uitvoeren van het veldwerk toch redenen hiertoe zou zijn, dan worden deze beschreven en met verantwoording opgenomen in de rapportering.

11 RISICO'S EN MAATREGELEN

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

Risico	Maatregel	
Extreme weersomstandigheden	1. PBM's (Regenkledij, handschoenen) 2. Bijkomende rusttijden bij hoge temperaturen en OZON-waarschuwingen aangegeven in arbeidsreglementering FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017). 3. Weerverlet wanneer afgekondigd door het KMI of indien verder werken ernstige schade aan de site en/of het aanwezige personeel toebrengt (bv. site ondergelopen) 4. Verfrissende dranken verstrekken bij hitte zoals aangegeven in de arbeidsreglementering van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017)	
Nutsleidingen	Geen exacte locatie	a. 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)	a. Beheerder van de leiding contacteren en nagaan welke ingreep noodzakelijk is. b. Grondige inspectie van de geraakte leiding door de beheerder
	Geraakt tijdens onderzoek – gas (Ghijsels en Achten 2015, p 8)	a. Open vlammen in de nabijheid doven b. Geen GSM gebruiken of licht maken in buurt van het gas c. Niet roken d. De beheerder van de leiding verwittigen e. De politie verwittigen f. Het personeel en derden op de site verwittigen g. 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)	- 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). - Verlaging van het grondwater indien nodig door middel van bemaling (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2002, p 8)	
Waterput	• Vaak diep en natte context waardoor de wanden onstabiel zijn • Stutten van wanden onstabiele bodems (zie wettelijke context) • De werkput taluderen (zoals aangegeven in vademecum p. 10)	

Risico	Maatregel
	• Verlaging van het grondwater door bemaling • Vluchtroute voorzien • Coupe in meerdere delen uithalen. • 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 13: Risico's en maatregelen (ABO nv 2019).

12 NOODNUMMERS

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

Tabel 14: Overzicht noodnummers (ABO nv 2019).

13 KWALITEITSCONTROLE EN ONDERTEKENING

Naam	Functie	Handtekening	Datum
Patrick Hambach	General director		14 mei 2019
Toon Moeskops	Business Unit Manager		14 mei 2019
Jan Coenaerts	Senior Archeoloog/ Projectmanager		14 mei 2019

14 BIBLIOGRAFIE

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

Borsboom A. and Verhagen, P., 2012. *KNA Leidraad. Inventariserend Veldonderzoek. Deel: Proefsleuvenonderzoek (IVO-P)*. Amsterdam: Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer.

Ervynck A., 2018. Omgaan met menselijke resten bij archeologisch onderzoek in vlaanderen – versie 1 in: *Afwegingskaders agentschap onroerend Erfgoed nr. 7*. Agentschap Onroerend Erfgoed: Brussel.

Federale Overheidsdienst Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg, 2016. *Arbeidsreglementering* [online] <http://www.werk.belgie.be/defaultTab.aspx?id=387>.

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.

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

Verhagen J., Rensink, E., Bats, M. and Crombé, P., 2011. Optimale Strategieën voor het Opsporen van Steentijdvindplaatsen met behulp van Booronderzoek. Een Statistische Perspectief. *Rapportage Archeologische monumentenzorg*, 197, p. 35-38.