

ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF TER HOOGTE VAN DE NOORDLAAN TE ZWALM (HUNDELGEM, PROV. OOST- VLAANDEREN)

ARCHEOLOGIENOTA

PROGRAMMA VAN MAATREGELEN



ABO Archeologische Rapporten 221

Rapport opgemaakt door: Cynthia Holstein en Melissa Lamberts



Kontichsesteenweg 38

B-2630 Aartselaar

Maart 2016 – mei 2019

Dossiernr. Intern: 19585

Extern: 22085

AOE: 2019D244

INHOUD

Deel 2: Programma van maatregelen

Lijst van figuren.....	3
1 Inleiding	5
1.1 Zone verder onderzoek.....	6
1.2 Zone geen verder onderzoek	10
1.3 Conclusie.....	10
2 Gemotiveerd advies	12
2.1 Advies.....	12
3 Uitgesteld traject	14
4 Fasering.....	15
5 Stap 1: metaaldetectie (verplicht).....	16
5.1 Doelstelling	16
5.2 Strategie en Methodologie	16
5.3 Onderzoeksvragen	20
5.4 Onderzoekstechnieken	20
5.5 Randvoorwaarden.....	21
5.6 Actoren	21
6 Stap 2: Vooronderzoek zonder ingreep in de bodem in de vorm van landschappelijk bodemonderzoek (verplicht)	22
7 Stap 3: Vooronderzoek in functie van steentijd artefacten sites (optioneel).....	29
7.1 Advies.....	29
7.2 Fasering vooronderzoek	29
7.3 Vooronderzoek met ingreep in de bodem.....	30
8 Stap 4: Vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefsleuven (optioneel)	39
9 Bewaring en deponering van vondsten	48
10 Criteria voor het niet uitvoeren van de voorziene onderzoeksmethoden	49
11 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code Goede Praktijk	50
12 Risico's en maatregelen	51
13 Noodnummers	53
14 Kwaliteitscontrole en ondertekening.....	54
15 Bibliografie	55

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Luchtfoto (middenschalige winteropname, 2017) met aanduiding van het onderzoeksgebied (schaal 1:15.000/1:100.000) (Geopunt 2019).....	5
Figuur 2: Luchtfoto 2018 met aanduiding van het terrein voor grondverbetering. Voor het gehele terrein wordt een archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd.....	7
Figuur 3: Luchtfoto 2018 met aanduiding van de zone langs de Noordlaan. Voor een gedeelte (paars) wordt een archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd. Voor de gele zones wordt geen verder onderzoek geadviseerd.....	8
Figuur 4: Luchtfoto 2018 met aanduiding van de zone voor Millenniumpar. Voor het gehele park wordt een archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd.	9
Figuur 5: Indicatief metaaldetectieplan binnen het terrein voor grondverbetering.....	17
Figuur 6: Indicatief metaaldetectieplan binnen de zone langs de Noordlaan.....	18
Figuur 7: Indicatief metaaldetectieplan binnen de zone langs de Noordlaan (ingezoomd).....	18
Figuur 8: Indicatief metaaldetectieplan binnen het Millenniumpark.	19
Figuur 9: Luchtfoto 2018 met aanduiding van de indicatieve boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek binnen het terrein voor grondverbetering (Geopunt 2019).....	25
Figuur 10: GRB met aanduiding van de indicatieve boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek binnen het terrein voor grondverbetering (Geopunt 2019).	25
Figuur 11: Luchtfoto 2018 met aanduiding van de indicatieve boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek binnen de zone langs de Noordlaan (Geopunt 2019).....	26
Figuur 12: GRB met aanduiding van de indicatieve boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek binnen de zone langs de Noordlaan (Geopunt 2019).	26
Figuur 13: Luchtfoto 2018 met aanduiding van de indicatieve boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek binnen het Millenniumpark (Geopunt 2019).....	27
Figuur 14: GRB met aanduiding van de indicatieve boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek binnen het Millenniumpark (Geopunt 2019).	27
Figuur 15: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2018) met aanduiding van het indicatieve proefsleuvenplan binnen het terrein voor grondverbetering (Geopunt 2019).	43
Figuur 16: GRB met aanduiding van het indicatieve proefsleuvenplan binnen het terrein voor grondverbetering (Geopunt 2019).	43
Figuur 17: Luchtfoto 2018 met aanduiding van het indicatieve proefsleuvenplan binnen de zone langs de Noordlaan (Geopunt 2019).....	44
Figuur 18: Luchtfoto 2018 met aanduiding van het indicatieve proefsleuvenplan binnen de zone langs de Noordlaan (Geopunt 2019).....	44
Figuur 19: Luchtfoto 2018 met aanduiding van het indicatieve proefsleuvenplan binnen het Millenniumpark (Geopunt 2019).	45
Figuur 20: GRB met aanduiding van het indicatieve proefsleuvenplan binnen het Millenniumpark (Geopunt 2019).	45

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Zones voor vervolgonderzoek	11
Tabel 2: 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 3: Technische gegevens voor het metaaldetectie onderzoek.	17
Tabel 4: Onderzoeksvragen die gesteld worden bij het metaaldetectie onderzoek.	20
Tabel 5: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van de landschappelijk bodemonderzoek (ABO nv 2019).	22
Tabel 6: Onderzoeksvragen landschappelijke boringen (ABO nv 2019).	23
Tabel 7: Technische gegevens voor het voorgestelde landschappelijk booronderzoek ter hoogte van het tijdelijke terrein voor grondverbetering, de zone langs de Noordlaan en het Millenniumpark (ABO nv, Geopunt 2019).	24
Tabel 8: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het verkennend booronderzoek (ABO nv 2019).	31
Tabel 9: Overzicht onderzoeksvragen verkennend booronderzoek (ABO nv 2019).	32
Tabel 10: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het waarderend archeologisch booronderzoek (ABO nv 2019).	34
Tabel 11: Overzicht onderzoeksvragen waarderend archeologisch booronderzoek (ABO nv 2019).	35
Tabel 12: Overzicht onderzoeksvragen proefputten in functie van steentijd (ABO nv 2019).	37
Tabel 13: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van proefsleuvenonderzoek (ABO nv 2019).	39
Tabel 14: Onderzoeksvragen proefsleuven (ABO nv 2019).	41
Tabel 15: Technische gegevens voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek binnen het terrein voor grondverbetering, de zone langs de Noordlaan en het Millenniumpark (ABO nv 2019).	42
Tabel 16: Risico's en maatregelen (ABO nv 2019).	52
Tabel 17: Overzicht noodnummers (ABO nv 2019).	53

DEEL 2 PROGRAMMA VAN RESULTATEN

1 INLEIDING

Er wordt voor de aanleg van gescheiden rioleringsstelsel, terrein voor grondverbetering, werkzones, bufferbekken, een bufferbekken en toebehoren ter hoogte van de Noordlaan te Zwalm (Hundelgem, provincie Oost-Vlaanderen) een bodemingreep beoogd (Figuur 1). Het betreft een lijnstructuur die langer is dan 1 km (ruim 1,5 km). Daarnaast overschrijdt de bodemingreep de wettelijke bepaalde grenswaarden van 1.000 m². Het Onroerend Erfgoeddecreet (art. 5.4) verplicht daarom de opmaak van een archeologienota ter evaluatie en waardering van het archeologisch potentieel van het betrokken bodemarchief.



Figuur 1: Luchtfoto (middenschalige winteropname, 2017) met aanduiding van het onderzoeksgebied (schaal 1:15.000/1:100.000) (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 gehele het terrein voor grondverbetering, een gedeelte van de zone langs de Noordlaan en het gehele Millenniumpark. 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 ZONE VERDER ONDERZOEK

1.1.1 TERREIN VOOR GRONDVERBETERING

Voor het gehele terrein voor grondverbetering (ca. 5.612 m²) wordt verder archeologisch vooronderzoek geadviseerd (Figuur 2). Dit advies wordt gebaseerd op de volgende argumenten:

- Steentijdpotentieel kan binnen het terrein voor grondverbetering niet worden uitgesloten. Het onderzoeksgebied bevindt zich namelijk landschappelijk gezien in een interessante locatie. Het is aan de voet van een heuvel in de Vlaamse Ardennen gelegen. De hoogte van het tracé loopt af van noord naar zuid (ca. 50 m TAW naar 19 m TAW). Daarnaast bevindt het onderzoeksgebied zich in de nabijheid van diverse waterlopen. Bovendien zijn er in de omgeving van het onderzoeksgebied archeologische artefacten uit het Neolithicum gevonden.
- Het bodemerosiepotentieel zou laag zijn (zie bodemerosiekaart, paragraaf 3.2.4).
- Het gehele terrein voor grondverbetering is in CAI-waarde met ID nr. 500177 gelegen. Er zijn ter hoogte van het terrein bouwresten van een vermoedelijke Romeinse villa teruggevonden. Bouwpuin bestond uit glauconiethoudende kiezelzandsteen, ijzerzandsteen en dakpanfragmenten. Daarnaast is er een vondstenconcentratie van aardewerk gevonden, wat onder andere uit scherven van kruikwaar bestaat. Een exacte datering kon niet worden gegeven aan het aardewerk.
- Het terrein voor grondverbetering grenst aan diverse CAI-waarden, zoals ID 216878, ID 216879 en ID 216895. Dit betreffen losse vondsten die gevonden zijn aan de hand van metaaldetectie. ID 216878 en ID 216879 behoren beide aan kogels die gedateerd zijn in de Tweede Wereldoorlog. Ter hoogte van ID 216895 is een (klok) sleutel met knooppotief uit de nieuwe tijd gevonden.
- In de directe omgeving zijn daarnaast archeologische vindplaatsen gekend uit het neolithicum, de Romeinse tijd, de middeleeuwen, de nieuwe en de nieuwste tijd.
- Volgens cartografische bronnen is het terrein voor grondverbetering vanaf de 18^e eeuw tot op heden onbebouwd gebleven. Dit betekent dat verstoring binnen het terrein zeer minimaal is. De kans dat het potentieel aanwezige archeologische niveau intact is, wordt dan ook zeer reëel geschat. Echter, voor het terrein voor grondverbetering is niet duidelijk of hier in de 19^e eeuw een weg door heen kruiste. De loop van de weg is op verschillende kaarten anders weergegeven, wat mogelijk door het onjuiste georefereren komt. Ondiepe bodemverstoring is binnen deze zone vermoedelijk beperkt gebleven tot landbouwactiviteiten.
- De impact van de geplande werken op de bodem is erg groot. Het terrein voor grondverbetering zal tot op een diepte van ca. 0,8 m-MV worden uitgegraven. Dit zorgt naar alle waarschijnlijkheid voor een onherroepelijke vernietiging van het mogelijke aanwezige archeologische bodemarchief.



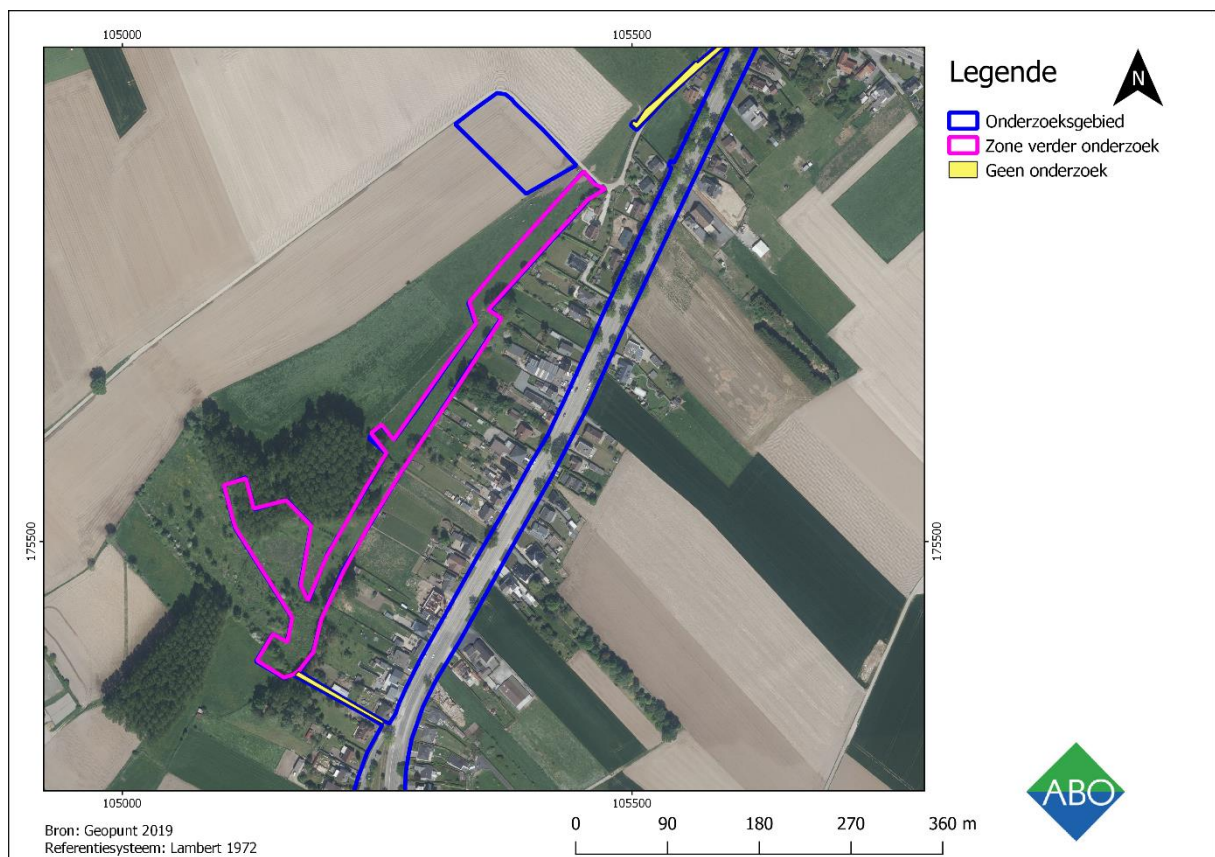
Figuur 2: Luchtfoto 2018 met aanduiding van het terrein voor grondverbetering. Voor het gehele terrein wordt een archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd.

1.1.2 ZONE LANGS DE NOORDLAAN

Voor een deel (19.540 m²) van de zone langs de Noordlaan wordt verder archeologisch vooronderzoek geadviseerd (Figuur 3). Dit advies wordt gebaseerd op de volgende argumenten:

- Steentijdpotentieel kan binnen het de zone van de Noordlaan niet worden uitgesloten. Het onderzoeksgebied bevindt zich namelijk landschappelijk gezien in een interessante locatie. Het is op de voet van een heuvel in de Vlaamse Ardennen gelegen. De hoogte van het tracé loopt af van noord naar zuid (ca. 50 m TAW naar 19 m TAW). Daarnaast bevindt het onderzoeksgebied zich in de nabijheid van diverse waterlopen. Bovendien zijn er in de omgeving van het onderzoeksgebied archeologische artefacten uit het Neolithicum gevonden.
- De zone langs de Noordlaan is voor een gedeelte binnen CAI locatie 500177 gelegen. Op deze locatie zijn bouwresten van een vermoedelijke Romeinse villa teruggevonden. Daarnaast is er een vondstenconcentratie van aardewerk gevonden. Een exacte datering kon niet worden gemaakt van het aardewerk.
- Er zou een hoog erosiepotentieel gelden, maar hier bestaat geen zekerheid van.
- Binnen de zone langs de Noordlaan vallen veel verschillende CAI locaties. Tijdens metaaldetectie zijn veel kogels uit WO II gevonden (ID 216878, ID 216880, ID 216890, ID 216892), maar ook een loden kogel (ID 216899), kartetskogel (ID 216897), een sluitgewricht (ID 216893), kloksleutels (ID 216895), munten, horlogesleutels (ID 216894), een knoop (ID 216900) en een gesp (ID 216896).

- In de directe omgeving zijn daarnaast archeologische vindplaatsen gekend uit het neolithicum, de Romeinse tijd, de middeleeuwen, de nieuwe en de nieuwste tijd.
- Volgens cartografische bronnen is de zone langs de Noordlaan vanaf de 18^e eeuw tot op heden onbebouwd gebleven. Dit betekent dat verstoring binnen het terrein zeer minimaal is. De kans dat het potentieel aanwezige archeologische niveau intact is, wordt dan ook zeer reëel geschat. Door de eeuwen heen zijn er wel enkele bomen geplant binnen deze zone, die mogelijk lokaal een zeer lichte bodemverstoring hebben veroorzaakt.
- De impact van de geplande werken op de bodem is erg groot. In de zone langs de Noordlaan wordt een pompstation, een overstromingsgebied en toebehoren met werfzone en een DWA-leiding aangelegd met werfzone. Dit zorgt naar alle waarschijnlijkheid voor een onherroepelijke vernietiging van het mogelijke aanwezige archeologische bodemarchief.
- Een deel van de zone (ca. 400 m²) langs de Noordlaan wordt uitgesloten voor verder archeologisch vooronderzoek. Deze werkzone wordt minimaal 3 m en maximaal 5 m breed. Dit betreft het gedeelte langs de Hembeke. Het grootste gedeelte is reeds verstoord door de aanleg van een verharding en een gracht (Figuur 3).
- Tenslotte wordt het gedeelte waar de persleiding en DWA wordt aangelegd (van bufferbekken naar Millenniumpark) vrijgegeven. Dit deel maakt deel uit van de zone langs de Noordlaan. Het betreft een zeer smal oppervlak (4 m breed, 100 m lang). Deze zone bevindt zich heel dicht bij bestaande bebouwing. Het is mogelijk dat deze zone reeds verstoord is tijdens de aanleg van deze bebouwing. Ook dit zal bij archeologisch onderzoek tot zeer weinig contextuele informatie zorgen (Figuur 3).

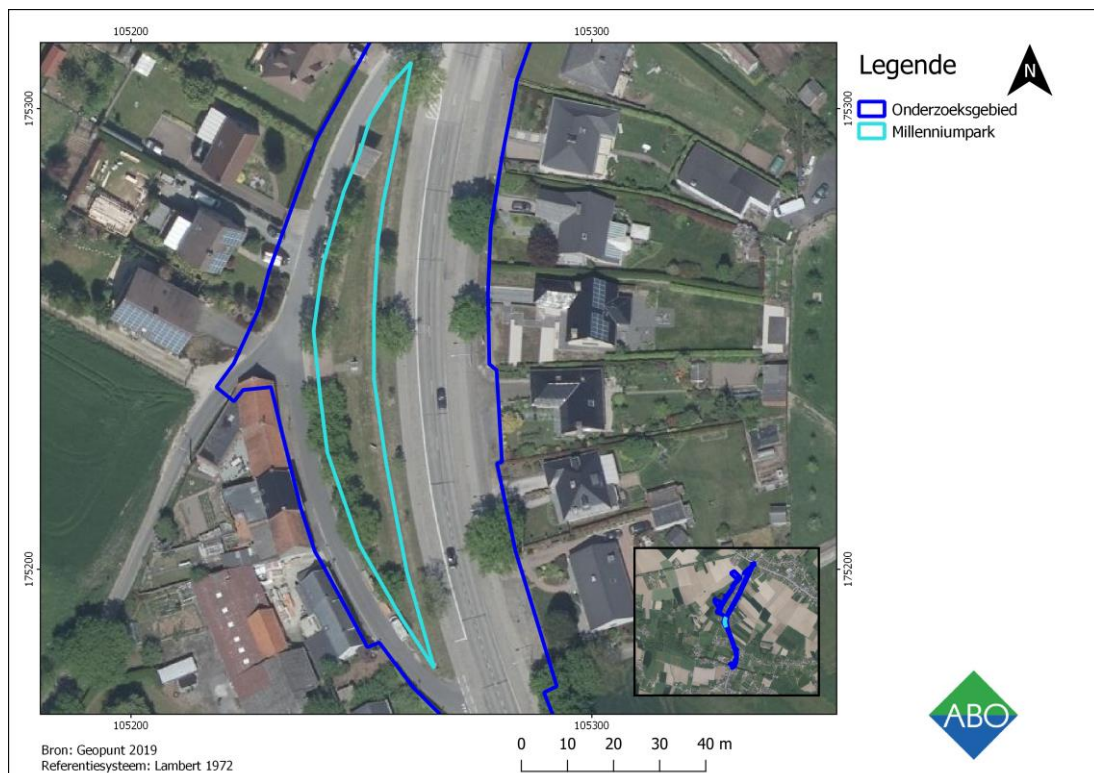


Figuur 3: Luchtfoto 2018 met aanduiding van de zone langs de Noordlaan. Voor een gedeelte (paars) wordt een archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd. Voor de gele zones wordt geen verder onderzoek geadviseerd.

1.1.3 MILLENNIUMPARK

Voor het gehele Millenniumpark (1.170 m²) ter hoogte van de kruising Noordlaan/Bruul wordt een vervolgonderzoek geadviseerd (Figuur 4). Dit wordt gebaseerd op de volgende argumenten:

- Steentijdpotentieel kan binnen het de zone van de Noordlaan niet worden uitgesloten. Het onderzoeksgebied bevindt zich namelijk landschappelijk gezien in een interessante locatie. Het is op de voet van een heuvel in de Vlaamse Ardennen gelegen. De hoogte van het tracé loopt af van noord naar zuid (ca. 50 m TAW naar 19 m TAW). Daarnaast bevindt het onderzoeksgebied zich in de nabijheid van diverse waterlopen. Bovendien zijn er in de omgeving van het onderzoeksgebied archeologische artefacten uit het Neolithicum gevonden.
- In de directe omgeving zijn daarnaast archeologische vindplaatsen gekend uit het neolithicum, de Romeinse tijd, de middeleeuwen, de nieuwe en de nieuwste tijd.
- Volgens cartografische bronnen is het Millenniumpark vrijwel onbebouwd gebleven vanaf het midden van de 18^e eeuw tot op heden. Dit betekent dat de verstoring binnen dit terrein minimaal is. De kans dat het potentieel aanwezige archeologisch niveau intact is, wordt dan ook zeer reëel geschat. Echter, het is mogelijk dat er binnen het park enkele lichte verstoringen van de bodem aanwezig zijn. Momenteel is het in gebruik als parkje en staat er een kunstwerk. Enkele bomen zijn aan de randen geplant.
- De impact van de geplande werken op de bodem is erg groot. Er worden twee bufferbekkens met overstorten aangelegd. De bodem wordt hierbij maximaal 4 tot 5 m-MV verstoord. Dit zorgt naar alle waarschijnlijkheid voor een onherroepelijke vernietiging van het mogelijke aanwezige archeologische bodemarchief.



Figuur 4: Luchtfoto 2018 met aanduiding van de zone voor Millenniumpark. Voor het gehele park wordt een archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd.

1.2 ZONE GEEN VERDER ONDERZOEK

1.2.1 LIJNTRACÉ

Voor het gehele lijntracé wordt een vrijgave geadviseerd. Dit wordt gebaseerd op de volgende argumenten:

- De bovengrond van het lijntracé is reeds verstoord. Tijdens de asfaltering van de Noordlaan is de bodem reeds minstens 0,60 m verstoord onder het huidige loopvlak. Daarnaast wordt de bestaande gemengde riolering deels opgebroken of opgespoten. De sleuven die voor de nieuwe gescheiden riolering worden aangelegd zullen daarom deze eerdere bodemverstoring voor een groot deel overlappen.
- De geplande werken geven bij archeologisch verder onderzoek een te beperkt inzicht. De aanleg van de riolering gebeurt in vrij smalle sleuven, welke slechts een beperkt ruimtelijk inzicht kunnen geven bij eventueel aanwezige archeologische sporen. In de Noordlaan wordt een gescheiden riolering aangelegd, waarvoor een sleuf wordt gegraven met diepte van ca. 2- 4 meter en een breedte van ca. 0,5- 1,5 meter. Over een afstand van ca. 1,5 km leidt dit bij een archeologisch onderzoek tot zeer weinig contextuele informatie.

1.2.2 WERKZONES EN ANDERE

In het zuidelijke gedeelte van de Noordlaan worden twee kleine werkzones aangelegd. De werkzone op perceel 202E (afdeling 1, sectie A) wordt aan de straatkant 16 m breed, daarna versmalt de werkzone naar 9 m breed. In totaal wordt de werkzone ca. 550 m². Hiertegenover, op perceel 223B (afdeling 1, sectie A) wordt een werkzone aangelegd van ca. 140 m². Aangezien deze werkzones in totaal 550 m² en 140 m² bedragen, zal dit bij archeologisch onderzoek tot zeer weinig contextuele informatie zorgen. De werkzone van 550 m² is daarnaast voor het merendeel verhard.

- Een deel van de zone (ca. 400 m²) langs de Noordlaan wordt uitgesloten voor verder archeologisch vooronderzoek. Deze werkzone wordt minimaal 3 m en maximaal 5 m breed. Dit betreft het gedeelte langs de Hembeke. Het grootste gedeelte is reeds verstoord door de aanleg van een verharding en een gracht (Figuur 3).
- Tenslotte wordt het gedeelte waar de persleiding en DWA wordt aangelegd (van bufferbekken naar Millenniumpark) vrijgegeven. Dit deel maakt deel uit van de zone langs de Noordlaan. Het betreft een zeer smal oppervlak (4 m breed, 100 m lang). Deze zone bevindt zich heel dicht bij bestaande bebouwing. Het is mogelijk dat deze zone reeds verstoord is tijdens de aanleg van deze bebouwing. Ook dit zal bij archeologisch onderzoek tot zeer weinig contextuele informatie zorgen (Figuur 3).

1.3 CONCLUSIE

Rekening houdend met deze voorgaande argumenten wordt het potentieel tot archeologische kennisvermeerdering hoog geschat voor sporen en artefacten vanaf de Romeinse tijd tot nu. Potentieel voor steentijd en andere tijden kan niet uitgesloten worden. Voor het gehele terrein voor grondverbetering, een gedeelte van de zone langs de Noordlaan (aanleg persleiding met werfzone, DWA-leiding met werfzone, bufferbekken met toebehoren en werfzone en buffergracht) en het gehele Millenniumpark (bufferbekken en toebehoren met werfzone) wordt verder archeologisch vooronderzoek geadviseerd (Tabel 1). Het bijbehorend advies wordt in het volgende hoofdstuk toegelicht.

Zones voor vervolgonderzoek	Percelen	Oppervlakte
Terrein voor grondverbetering	154A, 157B en 156A	ca. 5.612 m ²
Zone langs de Noordlaan - aanleg persleiding (met werfzone), DWA-leiding (met werfzone) en bufferbekken en toebehoren (met werfzone)	75F, 75B, 75E, 77N, 74A, 73A, 71A, 68A, 72C, 72D, 86B, 93A, 154A, 93A en 154A	ca. 19.086 m ²
Millenniumpark - aanleg bufferbekken en toebehoren met werfzone	178A	ca. 1.170 m ²

Tabel 1: Zones voor vervolgonderzoek

2 GEMOTIVEERD ADVIES

Aan de hand van het verslag van resultaten wordt geoordeeld dat de kans op het aantreffen vanaf de Romeinse tot de nieuwe tijden het grootst is. Er kan echter niet aangenomen worden dat de kans op het aantreffen uit andere archeologische perioden onbestaande is. Er wordt verder archeologisch onderzoek geadviseerd voor:

- het **gehele terrein voor grondverbetering** (ca. 5.612 m²) op gedeeltes van percelen 154A, 157B en 156A, zie **Figuur 2**.
- een **gedeelte binnen de zone langs de Noordlaan** (ca. 19.086 m²) op gedeeltes van percelen 75F, 75B, 75E, 77N, 74A, 73A, 71A, 68A, 72C, 72D, 86B, 93A, 154A, 93A en 154A, zie **Figuur 3**.
- het **gehele Millenniumpark** (ca. 1.170 m²), op een gedeelte van perceel 178A, zie **Figuur 4**.

Het advies wordt in de volgende paragraaf toegelicht en geldt voor de bovenstaande verder te onderzoeken zones.

2.1 ADVIES

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	Metaaldetectie (verplicht)	- Om te onderzoeken of er sporen van een veldslag uit de Eerste Wereldoorlog aanwezig zijn. - Om te onderzoeken of er kogels of andere sporen aanwezig zijn uit de Tweede Wereldoorlog.
2	Landschappelijke boringen (verplicht)	- Een landschappelijk booronderzoek geeft inzicht in de bodemopbouw en (eventuele) bodembewaring.
	Profielputten (optioneel)	- Indien de landschappelijke boringen geen eenduidige resultaten weergeven - Wanneer er een vermoeden is van colluvium op basis van de landschappelijke boringen
3	Verkennd 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 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.
	Waarderend archeologisch booronderzoek (optioneel)	- Waarderende archeologische boringen zijn de geschikte methode om de aard en omvang beter in te schatten. - Enkel indien het verkennend booronderzoek wijst op de aanwezigheid van steentijdartefacten.
	Proefputten steentijdtpotentieel (optioneel)	- Het zetten van proefputten kan verder inzicht geven in de eventuele aan- of afwezigheid van concentraties van steentijdartefacten.

Stap	Onderzoeksmethode	Argumentatie
4	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 nieuwse tijden. Door middel van proefsleuven kunnen grondsporensites uit deze en eventueel andere periodes in kaart worden gebracht.

Tabel 2: 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 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 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: METAALDETECTIE (VERPLICHT)

5.1 DOELSTELLING

Metaaldetectie heeft als doel om archeologische vondsten met een metalen component op te sporen, wat deze methode zeer geschikt maakt om het verwachte materiaal van de 37^{ste} divisie van de Eerste Wereldoorlog en materiaal van de Tweede Wereldoorlog te lokaliseren. De basis voor onderzoek met metaaldetectors van een slagveld uit de nieuwe en nieuwste tijd wordt normaal gezien in de non-ferro methode gevoerd. Dit omdat het voornaamste bewijs bestaat in de vorm van loden kogels die, samen met de meeste andere non-ferro metalen artefacten, in goede toestand bewaard blijven. Daar waar er relatief weinig non-ferro afval te vinden is op de meeste velden, kunnen daarentegen grote hoeveelheden ijzerhoudend afval verwacht worden, zoals nagels, bouten en draad, enz. De hoeveelheden verschillen in een orde van grootte, met dramatische gevolgen voor de hoeveelheid tijd die besteedt wordt aan het onderzoek van het terrein. Hoewel er enige betekenisvolle ijzerhoudende artefacten te vinden zijn op een nieuwe en nieuwste tijd slagveld, zoals granaten of onderdelen van wapens, zijn deze relatief klein in aantal vergeleken met kogels. Met het uitsluiten van ijzerhoudende metalen, verkleinen we de staalname, maar omwille van gegronde praktische redenen maken we zo een grotere dekking van het slagveld mogelijk (Foard et al 2012, p.148).

De metaaldetectie zal vlakdekkend worden uitgevoerd. Gezien de omvangrijke oppervlakte van de verder te onderzoeken terreinen (25.868 m²) wordt er gestart met raaien met 10 m tussenruimte. Indien nodig kan deze tussenruimte worden verbreed of verkleint. Indien er bijvoorbeeld blijkt dat een hoge concentratie metaal aanwezig is, kan er ter plekke besloten worden om in die specifieke zone met een kleinere tussenruimte te werken, zoals 2,5 m.

5.2 STRATEGIE EN METHODOLOGIE

5.2.1 HET UITZETTEN VAN DE RAAIEN

Volgens de CAI zijn er ter hoogte van het terrein voor grondverbetering en de noordelijke en centrale werkzones veel losse vondsten aangetroffen die aan de Tweede Wereldoorlog geassocieerd kunnen worden. Deze vondsten zijn vooral door metaaldetectie gevonden. Daarnaast is Hundelgem betrokken geweest bij gevechten tijdens de Eerste Wereldoorlog. Hundelgem was betrokken bij de 37^{ste} divisie (Amerikaans- Duitse confrontatie) in november 1918.

Hoewel het gebied op basis van literaire bronnen is aangeduid, is er een kans op het aantreffen van opgeploegde *en in situ* bewaarde militaria. Het is dan ook aan te raden om in eerste instantie het maaiveld systematisch af te speuren door middel van metaaldetectie. Gezien het huidige onderzoek geen grootschalig onderzoek betreft wordt geopteerd voor transecten die om de 10 m worden uitgezet, om zo een voldoende grote staalname van de artefacten te bekomen en een representatief en gedetailleerd beeld van de verspreidingspatronen te kunnen bieden. Dit geeft het volgende beeld:

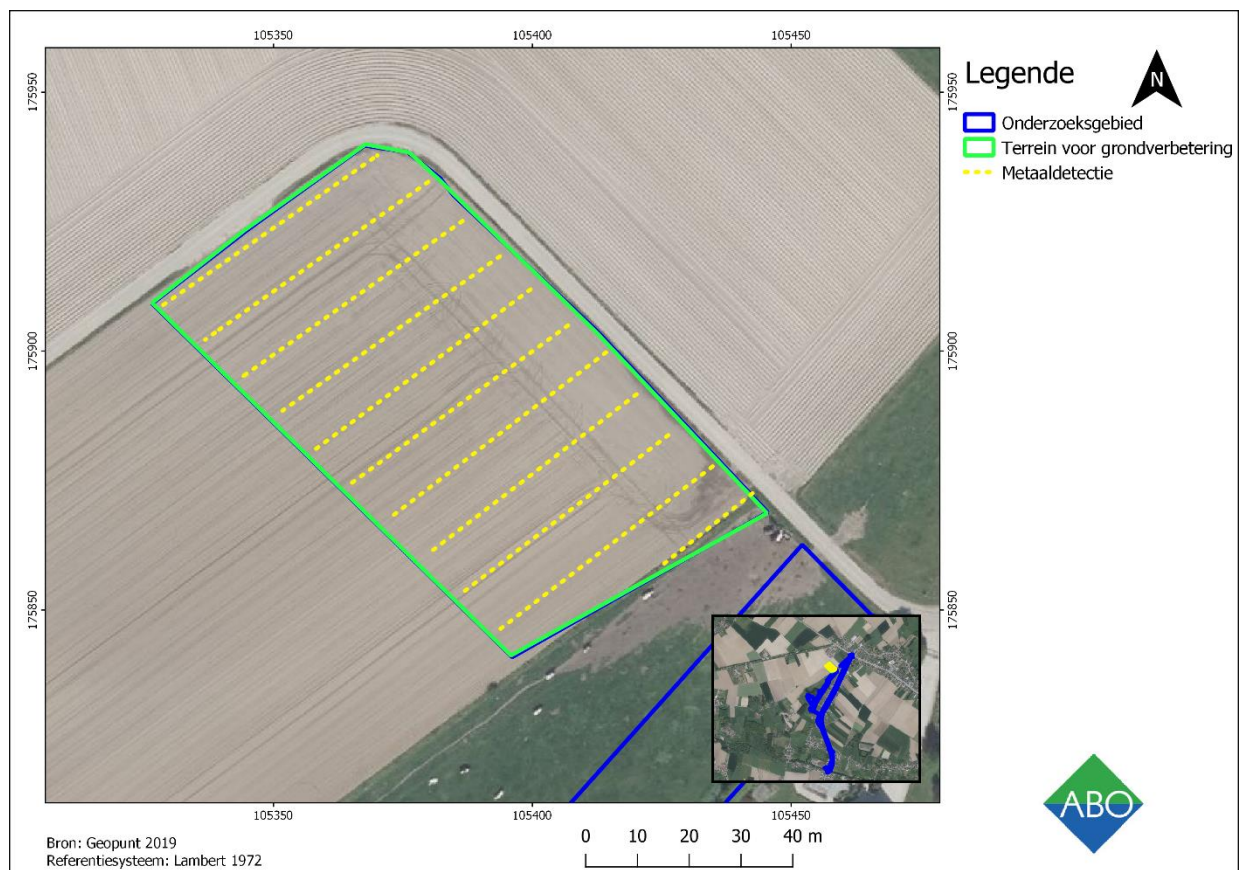
- **Terrein voor grondverbetering** (5.612 m², ca. 105 lang x 56 m breed): **11 transecten**, zie Tabel 3 en Figuur 5. De raaien zijn gezet van zuidwest naar noordoosten.
- **Zone langs de Noordlaan** (19.086 m², ca. 565 m lang en een variabele breedte tussen de 25 en 170 m). In totaal zijn er ca. **10 raaien** gezet. Er worden vier raaien gezet van zuidwest naar noordoost (en omgekeerd) en **6 raaien** van noord naar zuidoost, zie Tabel 3, Figuur 6 en Figuur 7.

- **Millenniumpark** (1.170 m², ca. 190 m lang en een variabele breedte tussen 1 en 14 m): **1 raai** van noord naar zuid (zie Tabel 3 en Figuur 8).

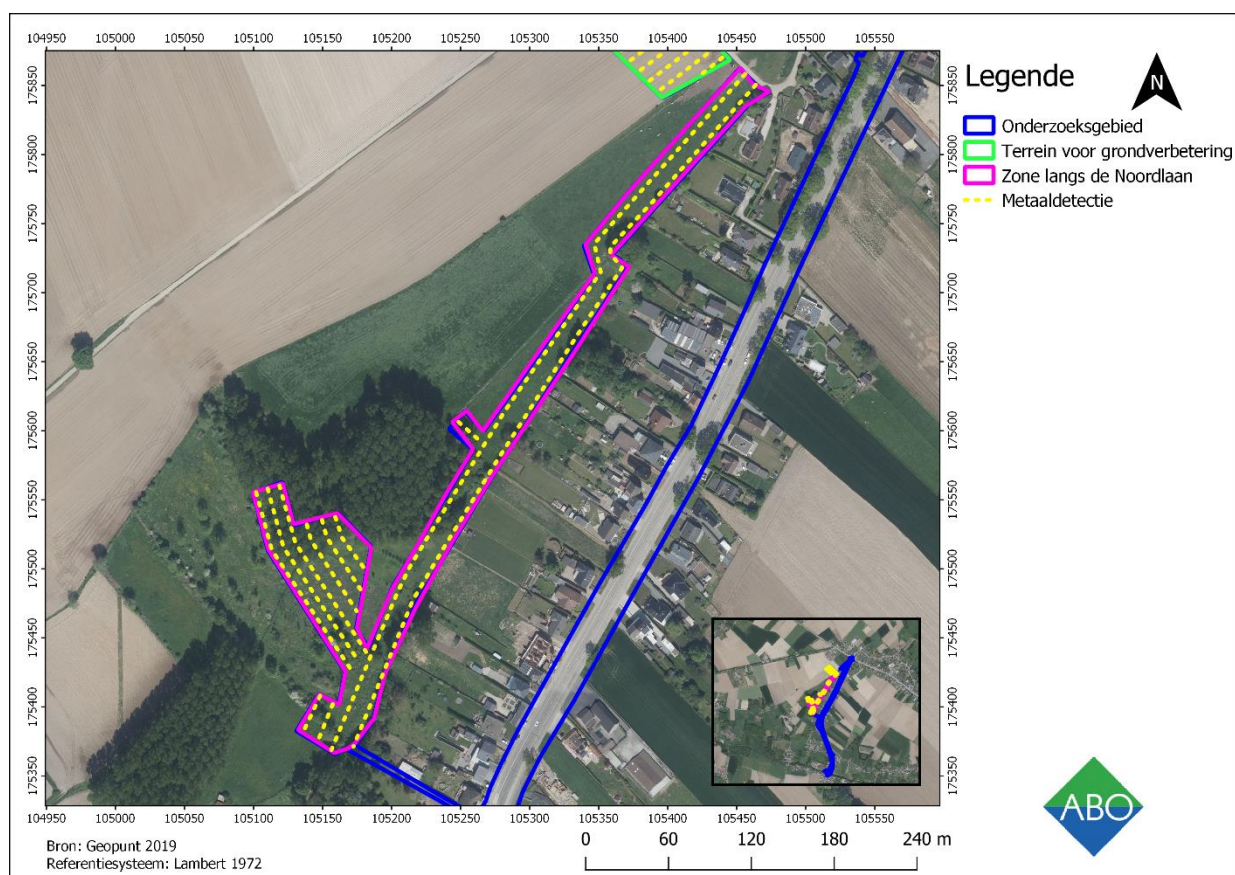
In totaal worden er 28 raaien uitgezet. Aan iedere zijde van het onderzoeksgebied worden met jalons de trajecten uitgezet.

Zone	Oppervlakte (m ²)	Lengte x breedte	Tussenafstand	Aantal transecten
Terrein voor grondverbetering	ca. 5.612 m ²	Ca. 105 x 56 m	10 m	11
Zone langs Noordlaan	ca. 19.086 m ²	Ca. 565 x min. 25 en max. 170 m	10 m	16
Millenniumpark	ca. 1.170 m ²	Ca. 190 x min. 1 en max. 14 m	10 m	1

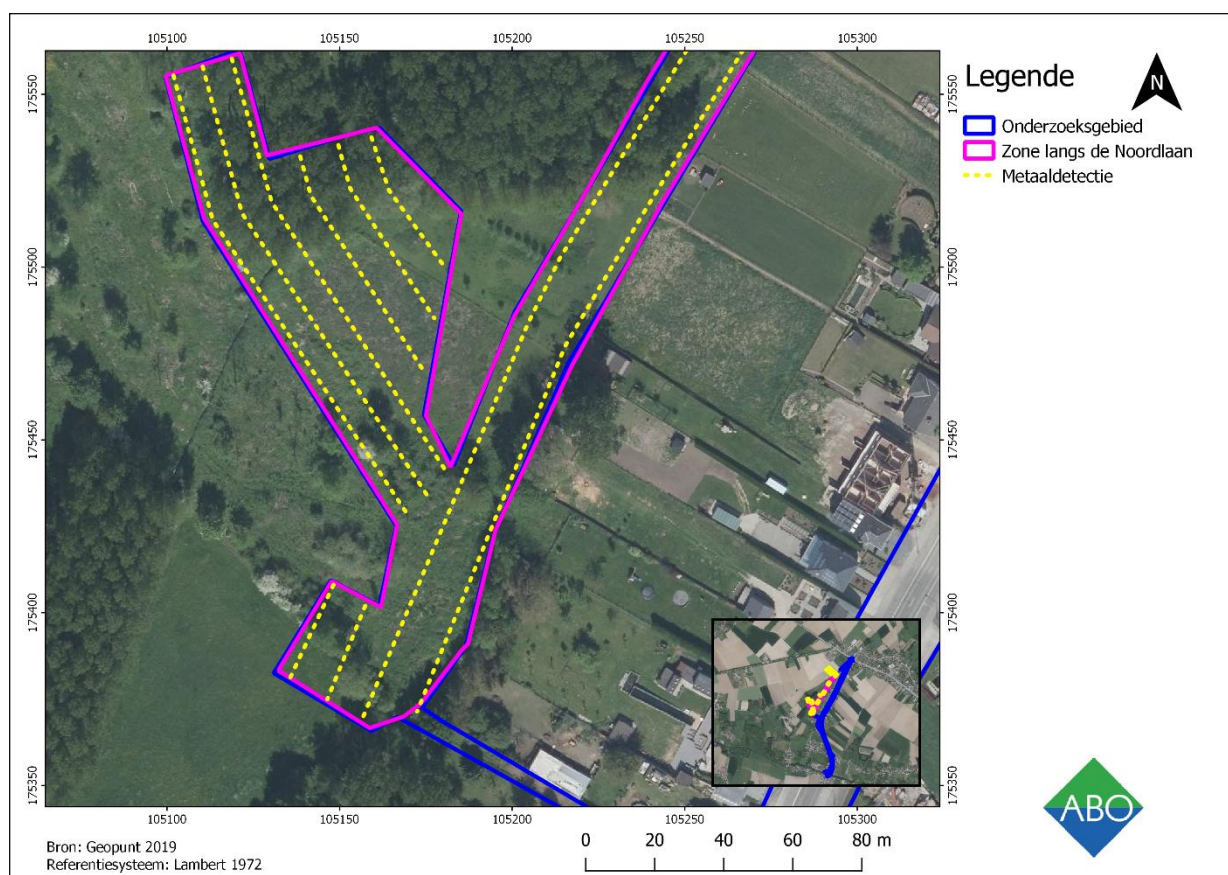
Tabel 3: Technische gegevens voor het metaaldetectie onderzoek.



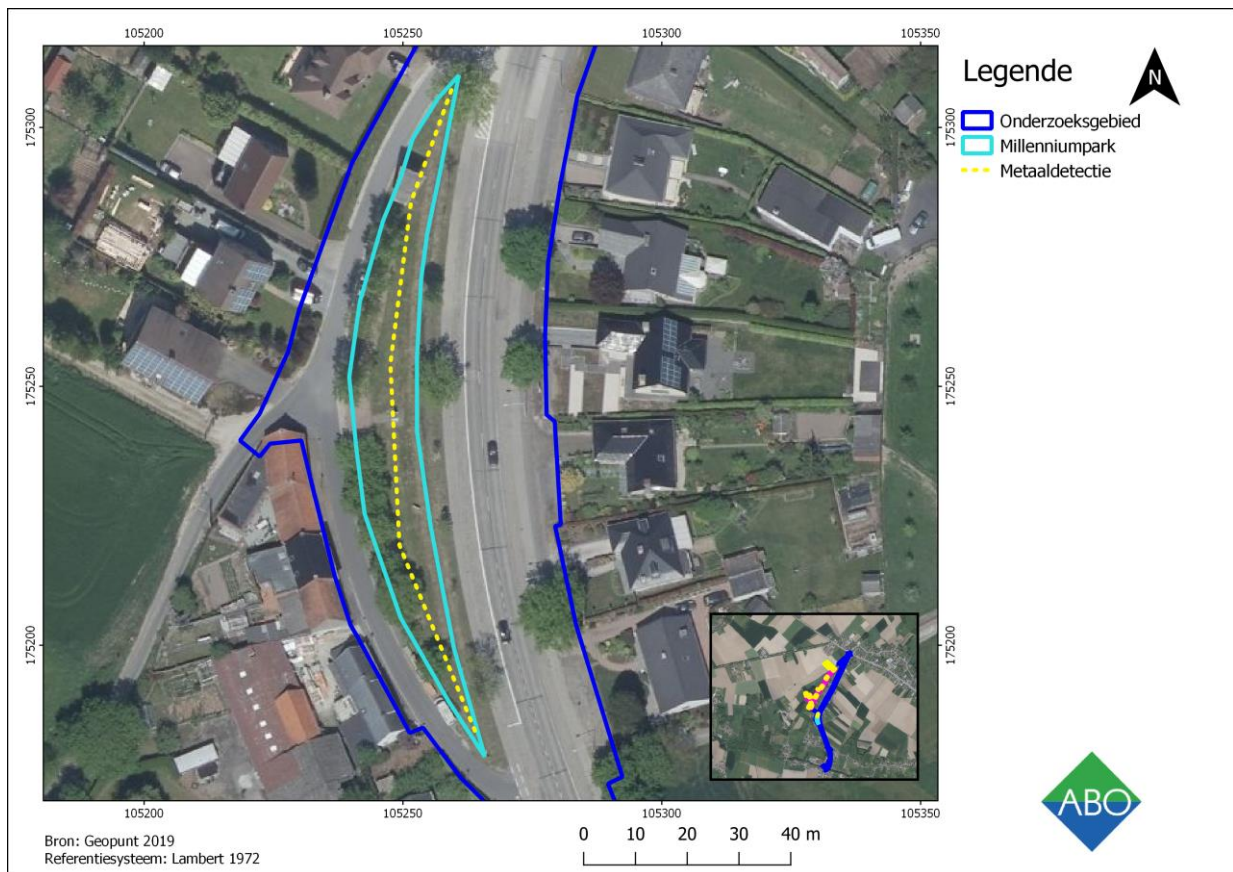
Figuur 5: Indicatief metaaldetectieplan binnen het terrein voor grondverbetering.



Figuur 6: Indicatief metaaldetectieplan binnen de zone langs de Noordlaan.



Figuur 7: Indicatief metaaldetectieplan binnen de zone langs de Noordlaan (ingezoomd).



Figuur 8: Indicatief metaaldetectieplan binnen het Millenniumpark.

5.2.2 HET AANTREFFEN VAN VONDSTEN EN CRITERIA

Bij het aantreffen van artefacten die met de Eerste of Tweede Wereldoorlog in verband te brengen zijn (zoals onderdelen van vuurwapens, uitrusting, paardentuig, musket- en pistoolkogels, enz.) wordt de locatie door een GPS/RTS ingemeten alvorens deze in te zamelen. De vondsten worden beschreven op een meldingsformulier en bewaard in een gepaste zak of container.

Rondom elk relevant artefact kan een vierkantsgrid worden uitgetekend om eventueel ook andere artefacten aan te treffen in de nabije omgeving. Deze vorm van detailkartering zorgt ervoor dat eventueel archeologisch materiaal dat tussen de raaien wordt gemist, toch aangetroffen kan worden. Binnen dit grid kunnen er ook verbanden worden gezocht die dan later passen in het overkoepelend verder onderzoek. Detailkartering is nuttig in die zin dat er geen bodemingreep plaatsvindt. Hoewel het grid meestal 10 bij 10 meter bedraagt, is het hier aangewezen om een afstand van twee raaien te kiezen (5 bij 5 meter). Op deze manier worden niet een maar twee zones tussen de raaien mee geprospecteerd. Indien er meerdere vondsten worden aangetroffen is het naast de kartering ook aangewezen om het gebied opnieuw te onderzoeken met een metaaldetector die alle metalen registreert (Foard et al 2012, p.158). Hierbij kunnen de raaien eventueel nog verdicht worden om de intensiviteit te verhogen. Er moet rekening mee gehouden worden dat deze vorm van onderzoek tijdsintensief is. Detailkartering kan enkel uitgevoerd worden als de terrein- en weersomstandigheden het toelaten om de vondsten voldoende visueel waar te nemen aan het oppervlak. Omdat het hier om metalen vondsten kan gaan wordt de detailkartering zowel met het oog als met de metaaldetector uitgevoerd. Iedere relevante vondst wordt individueel ingemeten (Lambertcoördinaten EPSG:31370) met een nauwkeurigheidsgraad van minimaal 2 meter.

Na het volledig prospecteren van het onderzoeksgebied op deze manier wordt bij de aanleg van de proefsleuven tijdens het verwijderen van de teelaarde en eventueel aanwezige oudere ploeglagen tevens op de aanwezigheid van mogelijke relictten door middel van metaaldetectie gecontroleerd en worden eventuele vondsten weer ingemeten met GPS/RTS en ingezameld. Aangezien het onderzoeksgebied aan de voet van een heuvel bevindt en er een potentiële kans is op de aanwezigheid van colluvium, is het aangewezen om de sleuven laagsgewijs af te graven om zo elke laag te kunnen controleren. Aangezien dit met de metaaldetector gebeurt, is het verlies aan tijd eerder beperkt.

5.3 ONDERZOEKSVRAGEN

Onderzoeksvragen
1. Zijn er artefacten van het slagveld aanwezig?
2. Wat is de aard en datering van deze artefacten?
3. Wat is de ruimtelijke spreiding van deze artefacten (horizontaal en verticaal)?
4. Hoe verhouden de artefacten zich tegenover elkaar?
5. Valt er in de detailkartering een onderling verband te leggen?
6. In welke staat zijn de artefacten? Graad van corrosie?
7. Zijn er nog andere vondsten die niets met de veldslag te maken hebben?
8. Gaat het vooral om munitie of gebruiksvoorwerpen?
9. Hoe brengen we deze vondsten in verband met verder onderzoek?
10. Hoe verhouden de resultaten zich met andere veldslagen uit de 18 ^e eeuw? ¹

Tabel 4: Onderzoeksvragen die gesteld worden bij het metaaldetectie onderzoek.

5.4 ONDERZOEKSTECHNIKEN

De strategie en de wijze van uitvoering en registratie, dienen conform te gebeuren met de voorschriften van de Code Goede Praktijk, Deel 5 Metaaldetectie. De detectie wordt uitgevoerd onder begeleiding van twee erkende archeologen die tevens erkend zijn als metaaldetectorist en één assistent, zonder specifieke kennisvereisten. Metaaldetectie heeft tot doel archeologische vondsten met een metalen component op te sporen en in te zamelen met behulp van een metaaldetector. Er worden meldingsformulieren voor opgespoorde vondsten met metalen component ingevuld.

Deze bevatten de verplicht in te vullen rubrieken:

- 1° het erkenningsnummer van de metaaldetectorist;
- 2° een beschrijving van de archeologische vondst met metalen component;
- 3° de locatie van de vondst: naam van de provincie;
- 4° de locatie van de vondst: naam van de gemeente;
- 5° de locatie van de vondst, bepaald via een publiek toegankelijk geautomatiseerd kaartregistratiesysteem;
- 6° de datum van de vondst;
- 7° de bewaarplaats van de vondst met metalen component.

Deze bevatten ook de facultatief in te vullen rubrieken:

- 1° een foto van de archeologische vondst met metalen component;
- 2° de locatie van de vondst door middel van GPS gegenereerde coördinaten;
- 3° de locatie van de vondst: naam van de deelgemeente;
- 4° een beschrijving van het bodemgebruik van de vondstlocatie op het ogenblik van de vondst op

¹ Zoals bijvoorbeeld het slagveld van Oudenaarde (1708). (Ename Expertisecentrum voor Erfgoedontsluiting 2012).

basis van de door het agentschap ter beschikking gestelde keuzelijst;
5° andere relevante informatie over de vondst of de vondstlocatie.

In eerste instantie wordt het maaiveld systematisch afgespeurd door middel van een metaaldetector van het type Tesoro Compadre met een 8" Concentric Searchcoil of gelijkaardig.

Het basis onderzoek voor een onderzoek met metaaldetectoren van een slagveld uit de nieuwe en nieuwste tijd wordt normaal gezien in de non-ferro methode gevoerd. In de meeste bodemomstandigheden waar het land extensief werd bewerkt sinds de veldslag, zullen de ijzerhoudende artefacten zich normaal gezien in een slechte toestand bevinden, moeilijk identificeerbaar zijn en een groot probleem vormen voor langdurige conservatie (Foard et al 2012, p.148).

5.5 RANDVOORWAARDEN

Het terrein moet volledig toegankelijk zijn. Dit betekent dat de metaaldetectie niet belemmerd mag zijn door hoog gras of andere begroeiing. De volledige weide moet op voorhand gemaaid worden indien de begroeiing hinderlijk is voor verder onderzoek.

5.6 ACTOREN

Er lopen drie archeologen (waarvan twee erkende metaaldetectoristen) parallel de raaien af met een metaaldetector ingesteld op non-ferro. De metaaldetectorist heeft ervaring in het opsporen van munitie van slagvelden uit de nieuwe en nieuwste tijd.

6 STAP 2: 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 Romeinse tijd tot de nieuwe tijden. Steentijdpotentieel kan hierbij niet worden uitgesloten, eveneens andere archeologische perioden.

Het onderzoeksgebied bevindt zich verder ook in een gradiëntzone die van oudsher interessant was voor menselijke occupatie. Hundelgem is in het heuvelachtige Vlaamse Ardennen gelegen. Heuvels komen in deze streek voor tussen de 90 m en 145 m hoog. Het onderzoeksgebied bevindt zich op de voet van zo'n heuvel. De hoogte van het tracé loopt af richting het zuiden (ca. 50 m TAW naar 19 m TAW). Daarnaast bevindt het onderzoeksgebied zich in de nabijheid van diverse waterlopen. Zo doorkruist het onderzoeksgebied de Meesterbazenloop en grenst het in zuiden aan de Zwalmbeek.

In de omgeving van Hundelgem, in de Zwalmvallei tussen Nederbrakel en Nederzwalm zijn archeologische resten en sporen uit verschillende tijdperiodes gevonden. Er zijn silexbijlen en pijlpunten uit het Neolithicum gevonden, maar ook urnengraven uit de bronstijd en ijzertijd.

Bovendien suggereert/suggereren de bodemkaart en/of ontsloten bodemonderzoek in de omgeving de aanwezigheid van bodem(s) met een goede bodemontwikkeling en –bewaring. De gekarteerde bodems zijn voornamelijk (zeer) natte (matig) tot droge (matig) zandleem. Er moet rekening gehouden worden met mogelijke aanwezige colluvium/alluvium. Dit geldt vooral voor de zone langs de Noordlaan. De aanwezigheid van colluvium/alluvium is positief voor de bewaring van eventuele archeologie.

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

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

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

Mogelijk?	Nuttig?	Schadelijk?	Noodzakelijk?
Ja, 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 5: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van de landschappelijk bodemonderzoek (ABO nv 2019).

6.1.1 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?		
d. Is er colluvium en/of alluvium aangetroffen?		

Tabel 6: Onderzoeksvragen landschappelijke boringen (ABO nv 2019).

6.1.2 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 aangelegd in een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van 24 meter bij 20 meter (zie Tabel 7, Figuur 9 en Figuur 10).
- **Zone langs Noordlaan:** enkele boringen zijn gedeeltelijk aangelegd in een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van 24 meter bij 20 meter. Daarnaast zijn enkele boringen in 1 rechte lijn aangelegd, met een tussenafstand van 24 m (zie Tabel 7, Figuur 11 en Figuur 12). Dit vanwege de onregelmatige vorm van het onderzoeksgebied.
- **Millenniumpark:** de boringen zijn niet aangelegd in een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van 24 meter bij 20 meter. Dit is door de vorm van het park niet mogelijk. Er zijn boringen in 1 rechte lijn uitgezet met een tussenafstand van 24 m (zie Tabel 7, Figuur 13 en Figuur 14).

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

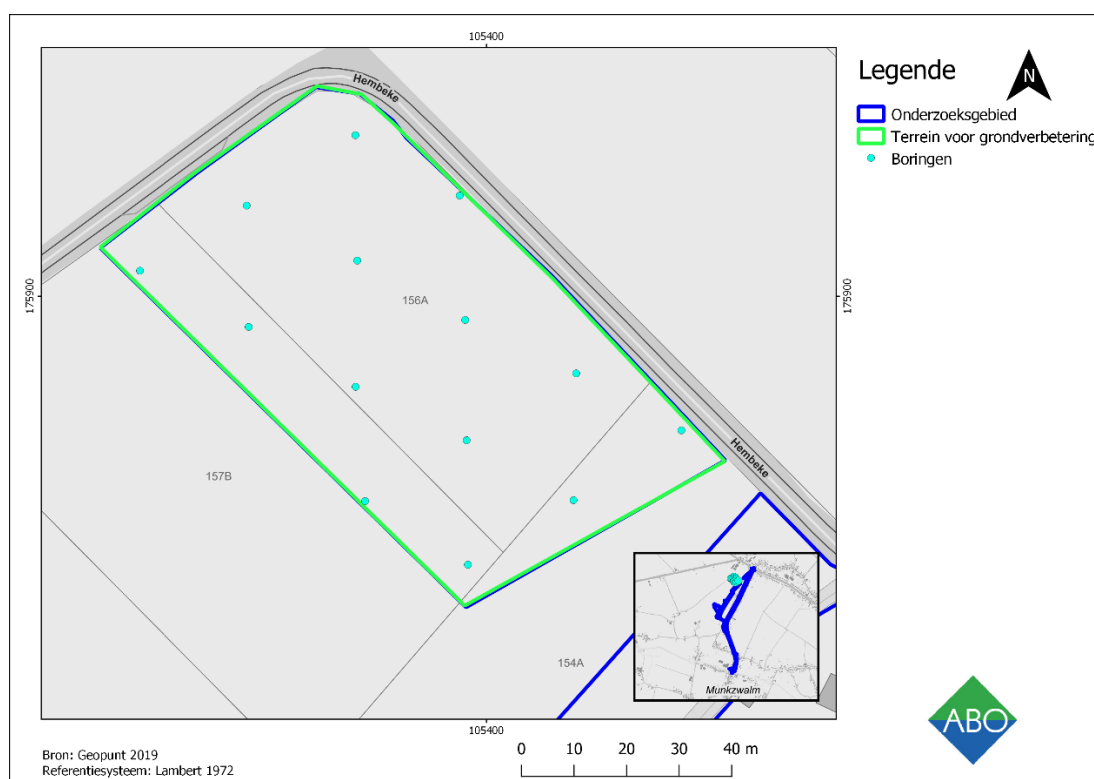
- De lokalisering en hoogtebepaling van de boorpunten gebeurt conform CGP 7.3.2.2°.
- De beschrijving en verwerking van de profielen gebeurt conform CGP 6.11.8 en CGP 7.3.3.5°.
- De documentatie, verwerking, interpretatie en waardering van eventuele vondsten gebeurt conform CGP 11.3.2 en 12.5.4.
- Er 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	ca. 5.612 m ²	24 x 20 m (verspringend)	7	Niet van toepassing	14
Zone langs Noordlaan	ca. 19.086 m ²	Gedeeltelijk in een grid van 24 x 20 m (verspringend). Gedeeltelijk in 1 rechte lijn met een tussenafstand van 24 m	7	Niet van toepassing	40
Millenniumpark	ca. 1.170 m ²	1 rechte lijn met een tussenafstand van 24 m	7	Niet van toepassing	6

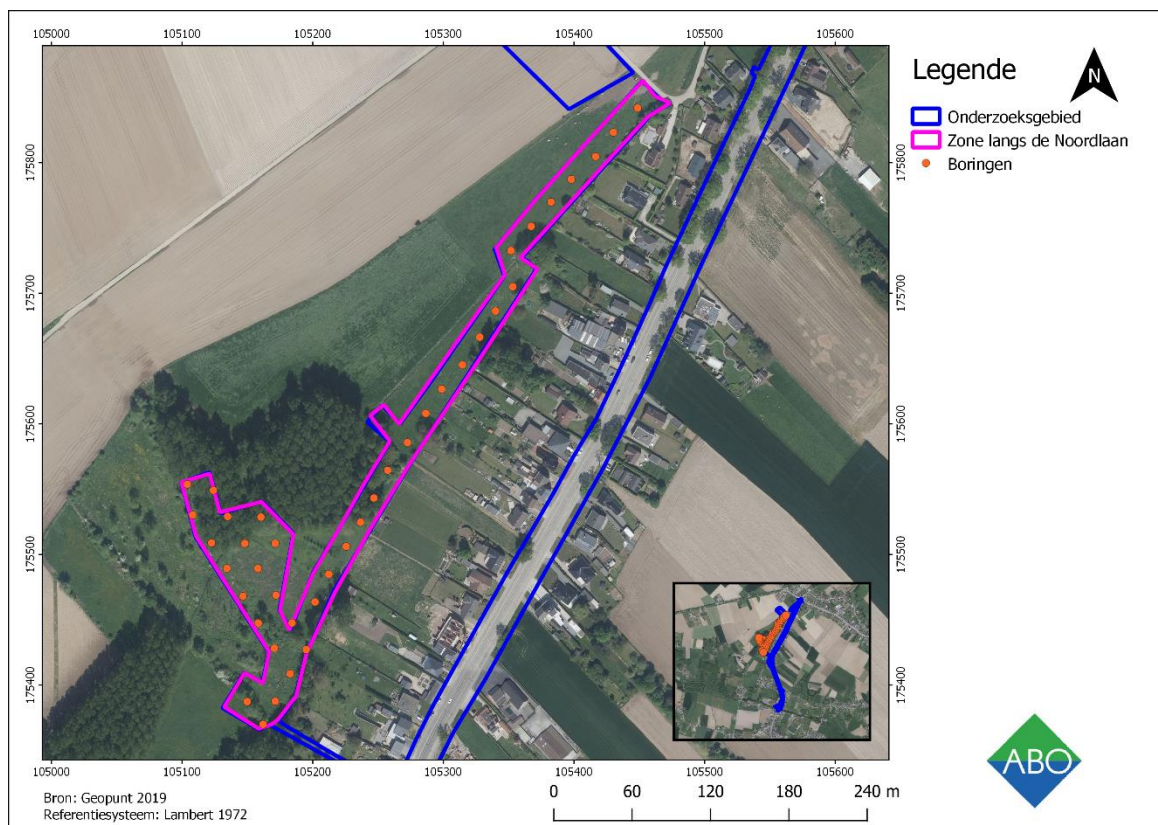
Tabel 7: Technische gegevens voor het voorgestelde landschappelijk booronderzoek ter hoogte van het tijdelijke terrein voor grondverbetering, de zone langs de Noordlaan en het Millenniumpark (ABO nv, Geopunt 2019).



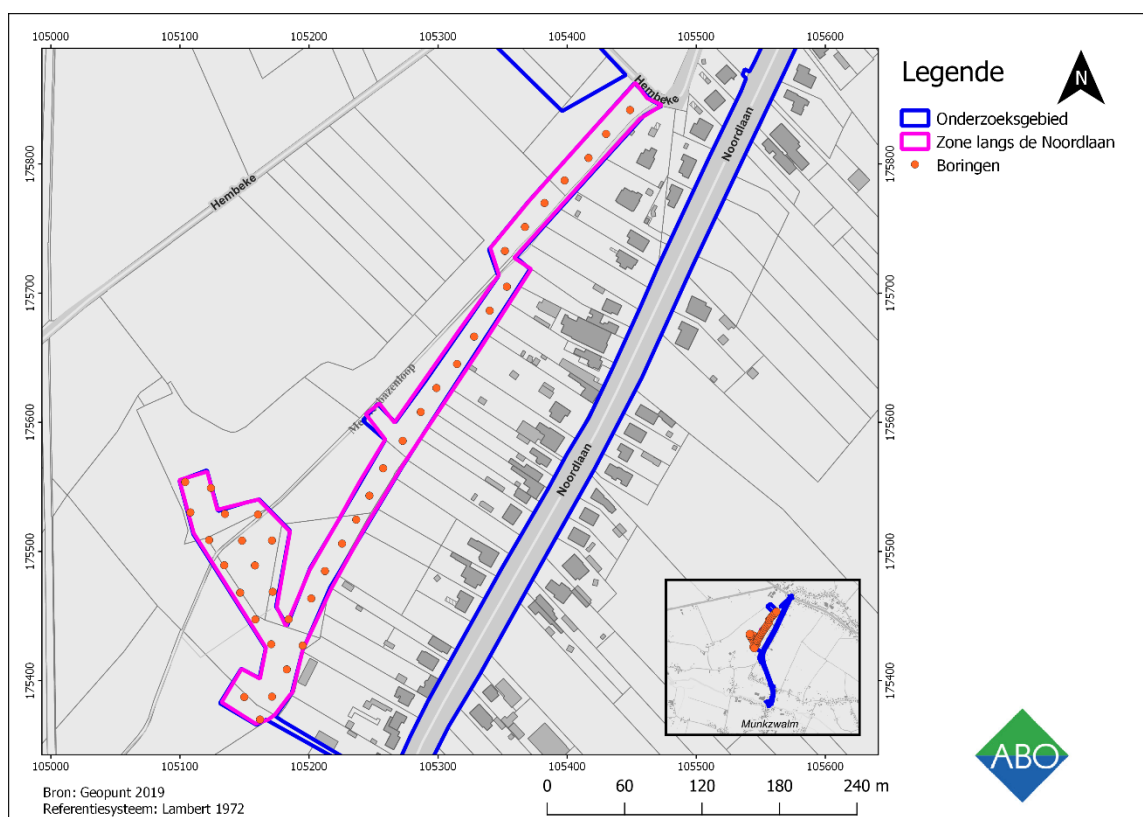
Figuur 9: Luchtfoto 2018 met aanduiding van de indicatieve boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek binnen het terrein voor grondverbetering (Geopunt 2019).



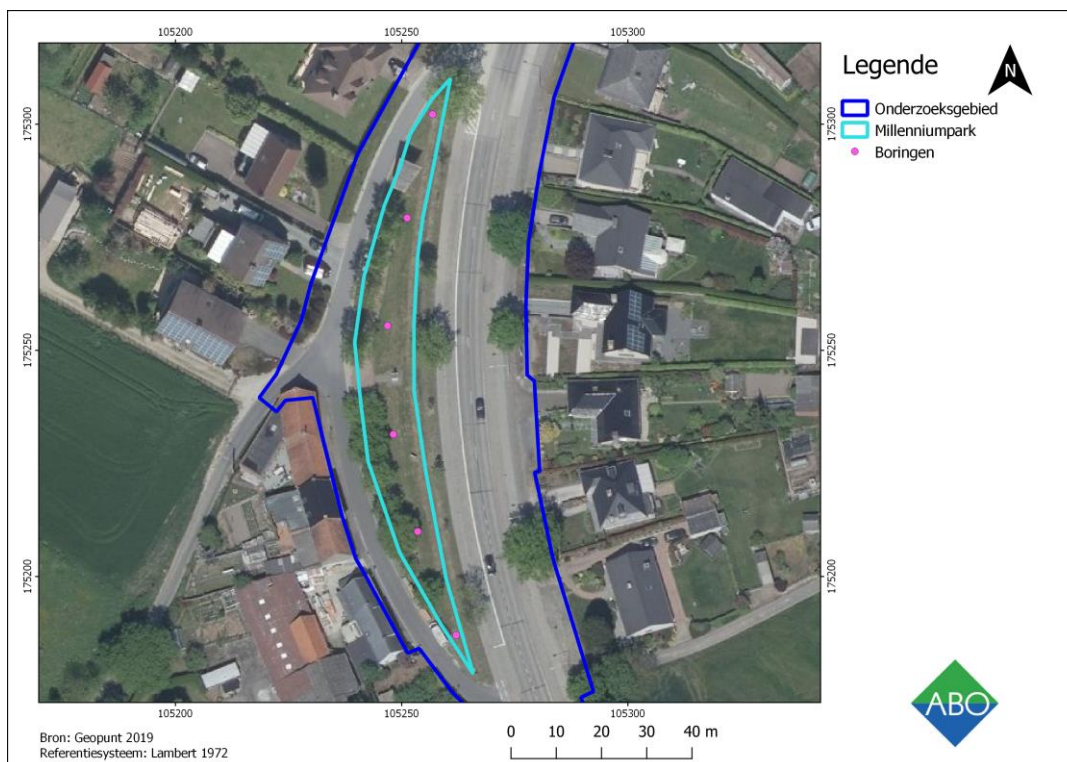
Figuur 10: GRB met aanduiding van de indicatieve boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek binnen het terrein voor grondverbetering (Geopunt 2019).



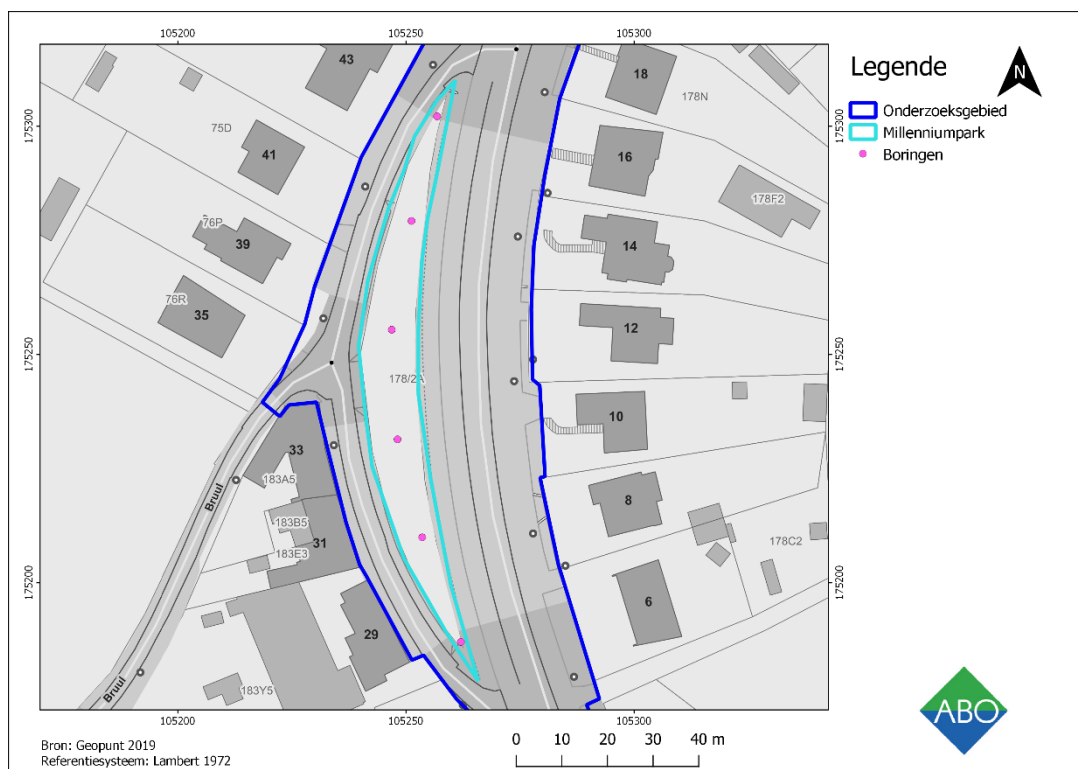
Figuur 11: Luchtfoto 2018 met aanduiding van de indicatieve boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek binnen de zone langs de Noordlaan (Geopunt 2019).



Figuur 12: GRB met aanduiding van de indicatieve boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek binnen de zone langs de Noordlaan (Geopunt 2019).



Figuur 13: Luchtfoto 2018 met aanduiding van de indicatieve boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek binnen het Millenniumpark (Geopunt 2019).



Figuur 14: GRB met aanduiding van de indicatieve boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek binnen het Millenniumpark (Geopunt 2019).

6.1.3 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.).

6.1.4 RANDVOORWAARDEN

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

6.1.5 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.

7 STAP 3: VOORONDERZOEK IN FUNCTIE VAN STEENTIJD ARTEFACTEN SITES (OPTIONEEL)

7.1 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 voor de zone langs de Noordlaan wordt een matig droge en/of (zeer) natte zandleembodem. Binnen het terrein voor grondverbetering wordt een droge zandleembodem met een weinig duidelijke kleur textuur B horizont verwacht. Tenslotte wordt er voor het Millenniumpark een matig droge tot matig natte zandleembodem met onbepaald profiel. Mogelijk is lokaal een hydromorfe alluviale bodem aanwezig.

Steentijd potentieel binnen het terrein voor grondverbetering, de zone langs de Noordlaan en het Millenniumpark kan niet worden uitgesloten. Het onderzoeksgebied bevindt zich landschappelijk in een interessante zone. Hundelgem is in het heuvelachtige Vlaamse Ardennen gelegen. Heuvels komen in deze streek voor tussen de 90 m en 145 m hoog. Het onderzoeksgebied bevindt zich op de voet van zo'n heuvel. De hoogte van het tracé loopt af richting het zuiden (ca. 50 m TAW naar 19 m TAW). Daarnaast bevindt het onderzoeksgebied zich in de nabijheid van diverse waterlopen. Zo doorkruist het onderzoeksgebied de Meesterbazenloop en grenst het in zuiden aan de Zwalmbeek. In het verleden waren hoger gelegen gebieden een aantrekkelijke locatie om te vestigen. Bovendien zijn er in de omgeving van het onderzoeksgebied archeologische artefacten uit het Neolithicum gevonden.

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 steentijdvindplaatsen².

7.2 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

² Met uitzondering van neolithische sites, hiervoor is proefsleuven als vooronderzoek de meest aangewezen methode.

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.³

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 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 artefactensites⁴ ter hoogte van het onderzoeksgebied. Op basis van de resultaten van dit booronderzoek wordt de vervolgstراتيجية bepaald:

- Bij het **aantreffen van (een) indicator(en)⁵ 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.

7.3 VOORONDERZOEK MET INGREEP 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.³

Het booronderzoek kan mogelijk een beter beeld geven van de:³

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

³ Van Gils en Meylemans, 2017.

⁴ Voornamelijk maar niet exclusief steentijdsites.

⁵ 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).

- 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 ongekende of complexe contexten. Daarentegen betekent de grotere omvang van deze bodembemonstering ook een grotere verstoringsgraad en een hogere kostprijs.³

Het proefputtenonderzoek kan mogelijk een beter beeld geven van de: ³

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

7.3.1 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.	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 8: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het verkennend booronderzoek (ABO nv 2019).

7.3.1.1 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?

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

7.3.1.2 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 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.

7.3.1.3 *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).

7.3.1.4 *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.

7.3.1.5 *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.

7.3.2 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 10: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het waarderend archeologisch booronderzoek (ABO nv 2019).

7.3.2.1 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?
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?

7.3.2.2 *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 12 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.

7.3.2.3 *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).

7.3.2.4 *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.

7.3.2.5 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.

7.3.3 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:³

- (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.

7.3.3.1 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 12: Overzicht onderzoeksvragen proefputten in functie van steentijd (ABO nv 2019).

7.3.3.2 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 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.

7.3.3.3 *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).

7.3.3.4 *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.

7.3.3.5 *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.

8 STAP 4: 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 nieuwste tijden.

Het gehele terrein voor grondverbetering en een deel van de zone langs de Noordlaan is in CAI-waarde met ID nr. 500177 gelegen. Er zijn ter hoogte van het terrein bouwresten van een vermoedelijke Romeinse villa teruggevonden. Bouwpuin bestond uit glauconiethoudende kiezelzandsteen, ijzerzandsteen en dakpanfragmenten. Daarnaast is er een vondstenconcentratie van aardewerk gevonden, wat onder andere uit scherven van kruikwaar bestaat. Een exacte datering kon niet worden gegeven aan het aardewerk.

Het terrein voor grondverbetering grenst aan diverse CAI-waarden, zoals ID 216878, ID 216879 en ID 216895. Dit betreffen losse vondsten die gevonden zijn door metaaldetectie. ID 216878 en ID 216879 behoren beide aan kogels die gedateerd zijn in de Tweede Wereldoorlog. Ter hoogte van ID 216895 is een (klok) sleutel met knoopmotief uit de nieuwe tijd gevonden.

Binnen de zone langs de Noordlaan vallen veel verschillende CAI locaties. Tijdens metaaldetectie zijn veel kogels uit WO II gevonden (ID 216878, ID 216880, ID 216890, ID 216892), maar ook een loden kogel (ID 216899), kartetskogel (ID 216897), een sluitgewricht (ID 216893), kloksleutels (ID 216895), munten, horlogesleutels (ID 216894), een knoop (ID 216900) en een gesp (ID 216896).

Er zijn aanwijzingen dat Hundelgem continu bewoond is geweest vanaf de Romeinse tijd tot op heden. In de directe omgeving van het onderzoeksgebied zijn namelijk archeologische vindplaatsen gekend uit de Romeinse tijd, de middeleeuwen, de nieuwe en de nieuwste 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 13: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van proefsleuvenonderzoek (ABO nv 2019).

8.1.1 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)
e. 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? - Is er vondstmateriaal te associëren met Romeins bouwmateriaal? Zo ja, kunnen deze gelinkt worden aan de eventuele aanwezigheid van een Romeinse villa? - Zijn er kogels gevonden uit de Eerste of Tweede Wereldoorlog? Zo ja, kunnen deze worden geassocieerd met de reeds gevonden kogels (dezelfde type enz)?
	Nee	- Wat kan de afwezigheid ervan verklaren? - Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen? - Wat is de omvang van deze anomalie?
f. 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?
g. Kan een ruimtelijke afbakening gemaakt worden van de zones met archeologische sporen of artefacten?		

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
h.	Kunnen archeologische vindplaatsen op basis van het sporen/artefactenbestand in tijd, ruimte en functie afgebakend worden? Waarom?	
i.	Kan het vindplaatstype (bewoning, economisch, funerair, religieus, militair) worden bepaald op basis van de aard van de contexten en/of het vondstmateriaal? Waarom?	
j.	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?	
k.	Wat is de impact van de geplande werken op het archeologisch bodemarchief?	
l.	Is er mogelijkheid tot behoud <i>in situ</i> en zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen?	
m.	Indien behoud <i>in situ</i> van het archeologisch erfgoed onmogelijk of onwenselijk is in het kader van de geplande bodemingrepen: kan een afbakening gemaakt worden van bepaalde delen van het terrein die voorafgaand aan de werkzaamheden moeten onderzocht worden? - Welke site-specifieke vragen moeten bij een eventueel vervolgonderzoek door middel van een opgraving, beantwoord worden? - Is voor het beantwoorden van deze vragen aanvullend natuurwetenschappelijk onderzoek nodig? Zo ja, welk? En welk type staalnemen, inclusief hoeveelheid, is hiervoor noodzakelijk? - Waarop moet specifiek gelet worden tijdens het vervolgonderzoek, zowel op methodologisch als strategisch vlak? - Kan er een inschatting gemaakt worden over budget, tijdsduur, personeelsbezetting, personeelskwalificaties en gespecialiseerde begeleiding bij een vervolgonderzoek?	
n.	Zijn er structuren/sporen die bijzondere aandacht verdienen bij evt. vervolgonderzoek?	
o.	Welk kennispotentieel heeft de archeologische site op regionaal niveau en in breder perspectief?	

Tabel 14: Onderzoeksvragen proefsleuven (ABO nv 2019).

8.1.2 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 niet dwars op de isohypsen aangelegd, dit is vanwege de vorm niet praktisch (zie **Tabel 7 en Figuur 16**). In totaal worden er drie proefsleuven aangelegd (zie **Tabel 15, Figuur 15 en Figuur 16**). De proefsleuven bevinden zich op een onderlinge afstand van maximaal 15m.

De totale sleufoppervlakte van de proefsleuven bedraagt 570 m² ofwel ca. 10,15%. 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 (5.612 m²).

- **Zone langs de Noordlaan:** Alleen de geschrante proefsleuven zijn gedeeltelijk dwars op de isohypsen aangelegd. De niet geschrante proefsleuven bevinden zich op een onderlinge afstand van maximaal 15 m. Er worden in totaal 21 proefsleuven aangelegd (zie **Tabel 15, Figuur 17 en Figuur 18**). Er is rekening gehouden met een bufferafstand van ca. 5 m tot de bestaande beek.

De totale sleufoppervlakte van de proefsleuven bedraagt 1.946 m² ofwel 10,2%. 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 (19.086 m²).

- **Millenniumpark:** De proefsleuven zijn dwars op de isohypsen aangelegd. De 3 proefsleuven zijn geschrinkt neergezet om zo tot een optimale dekkingsgraad van 12,5% te bekomen, zie **Tabel 15**, **Figuur 19** en **Figuur 20**. Er is rekening gehouden met een bufferafstand van ca. 2 m tot de bestaande gracht.

De totale sleufoppervlakte van de proefsleuven is 122 m² ofwel 10,4%. 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 middelste werkzone (1.170 m²).

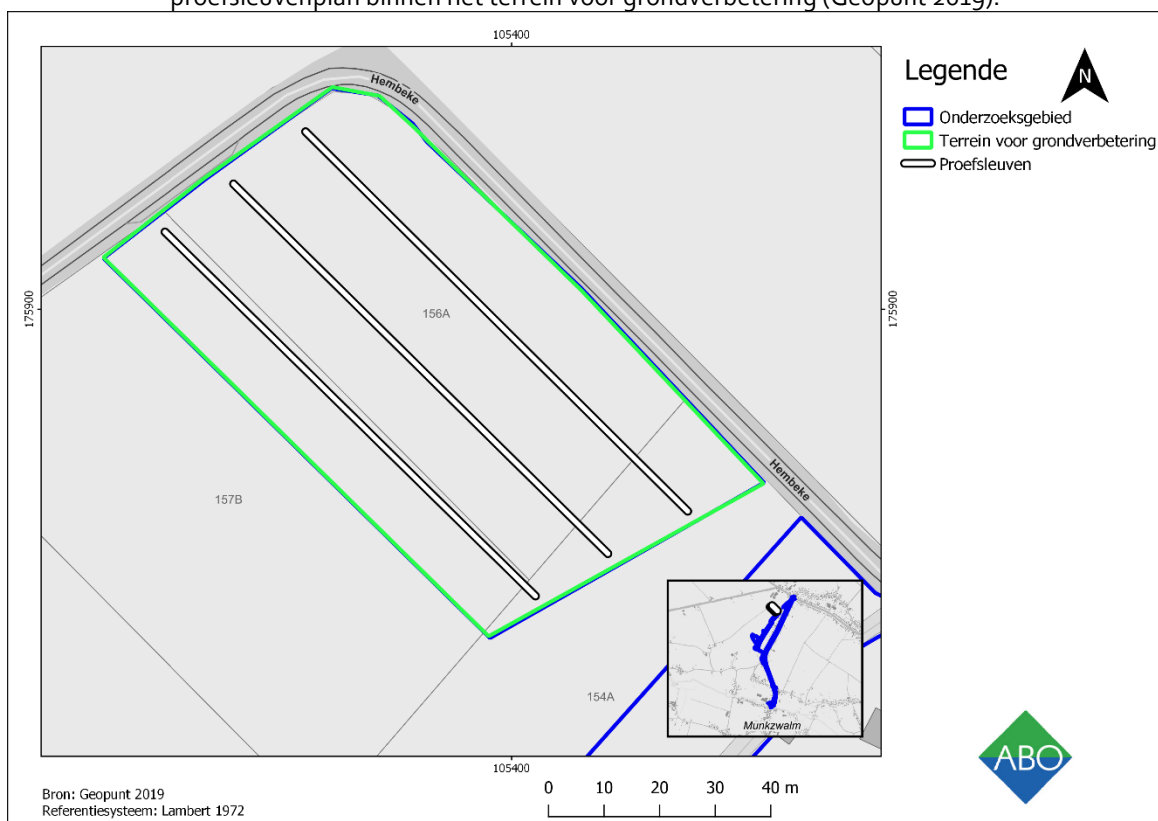
Dit voorstellen zijn echter slechts indicatief; de inplanting van de proefsleuven kan nog wijzigen in functie van de resultaten van voorgaande stappen in het vooronderzoek.

Zone	Totale oppervlakte (m ²)	Totale sleufoppervlakte (m ²)	Onderlinge afstand (m)	Sleufbreedte (m)	Aantal
Terrein voor grondverbetering	ca. 5.612 m ²	570 m ²	15 m	2	3
Zone langs de Noordlaan	ca. 19.086 m ²	1.946 m ²	15 m, daarnaast gedeeltelijk geschrinkt	2	21
Millenniumpark	ca. 1.170 m ²	122 m ²	Gedeeltelijk geschrinkt	2	3

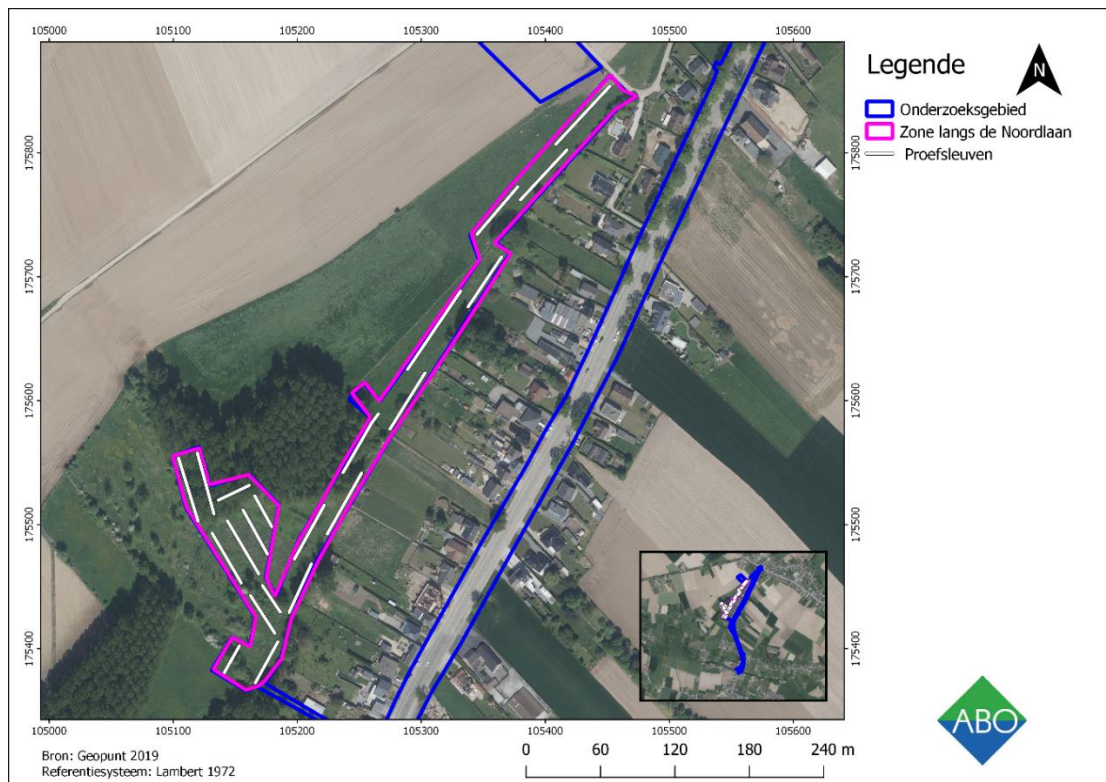
Tabel 15: Technische gegevens voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek binnen het terrein voor grondverbetering, de zone langs de Noordlaan en het Millenniumpark (ABO nv 2019).



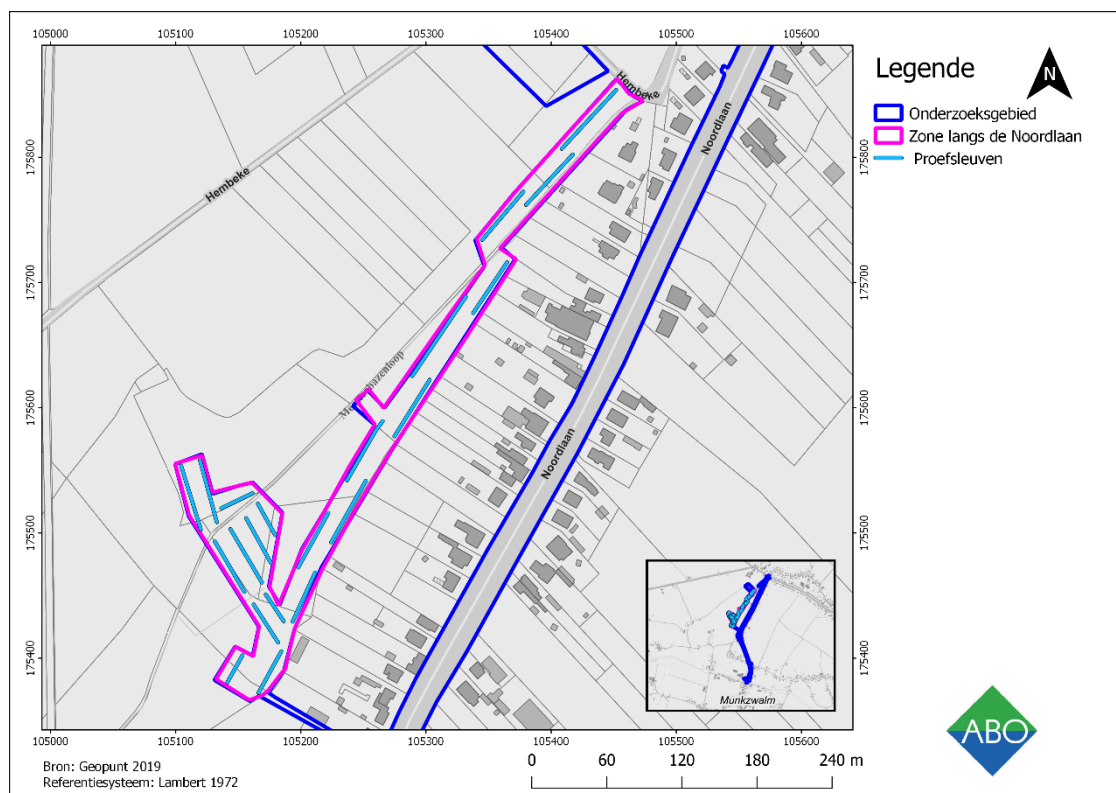
Figuur 15: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2018) met aanduiding van het indicatieve proefsleuvenplan binnen het terrein voor grondverbetering (Geopunt 2019).



Figuur 16: GRB met aanduiding van het indicatieve profsleuvenplan binnen het terrein voor grondverbetering (Geopunt 2019).



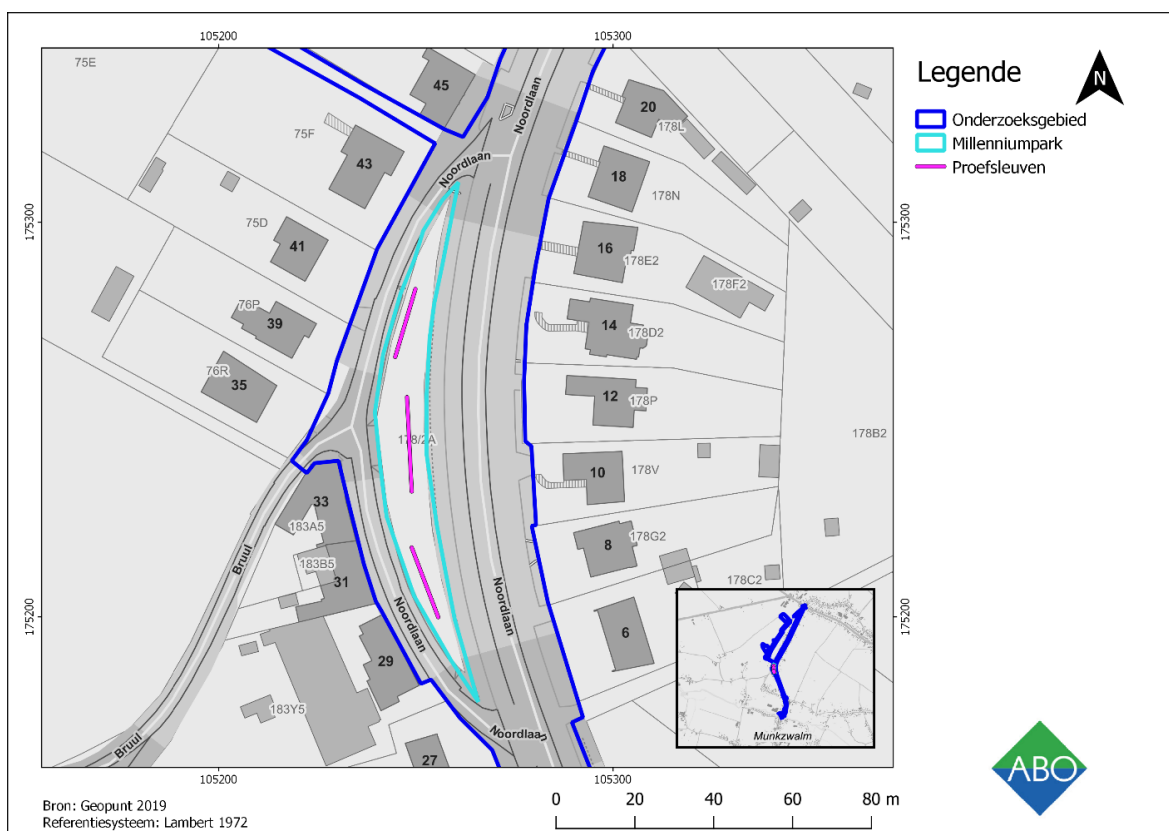
Figuur 17: Luchtfoto 2018 met aanduiding van het indicatieve proefsleuvenplan binnen de zone langs de Noordlaan (Geopunt 2019).



Figuur 18: Luchtfoto 2018 met aanduiding van het indicatieve proefsleuvenplan binnen de zone langs de Noordlaan (Geopunt 2019).



Figuur 19: Luchtfoto 2018 met aanduiding van het indicatieve proefsleuvenplan binnen het Millenniumpark (Geopunt 2019).



Figuur 20: GRB met aanduiding van het indicatieve proefsleuvenplan binnen het Millenniumpark (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 ø 7cm) worden uitgevoerd in een selectie van de sporen indien dit noodzakelijk is om een inschatting te maken van de diepte van de sporen. De veldwerkleider bepaalt het aantal boringen.
 - Volg- of dwarssleuven worden aangelegd indien dit noodzakelijk is om het inzicht in de structuur van de archeologische site te verhogen en bij te dragen tot het correct aflijnen van de zones van het terrein waar archeologisch erfgoed aanwezig is.
 - Kijkvensters worden aangelegd om de schijnbare afwezigheid van sporen te verifiëren of om een spoor of concentratie van sporen waarvan de waardering en interpretatie niet duidelijk is, beter te kunnen onderzoeken. De kijkvensters worden op dezelfde wijze als proefsleuven aangelegd (CGP 8.6.3).
- De waardering en assessment van de vondsten gebeurt conform de CGP 11.3. en 12.5.9.
 - De staalname voor natuurwetenschappelijk materiaal gebeurt conform CGP 9.5.5.
 - De verwerking van de natuurwetenschappelijke vondsten en stalen gebeurt conform de CGP 9.6.

8.1.3 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 Zandleemstreek (CGP 7.3.2. en CGP 10.2.1.), behoort tot het basisteam indien primaire aardkundige eenheden ter hoogte van het onderzoeksgebied kunnen worden aangetroffen.

8.1.4 RANDVOORWAARDEN

Bij de aanleg van de proefsleuven tijdens het verwijderen van de teellaag en eventueel aanwezige oudere ploeglagen wordt tevens op de aanwezigheid van mogelijke relictten door middel van metaaldetectie gecontroleerd en worden eventuele vondsten weer ingemeten met GPS/RTS en ingezameld. Aangezien het onderzoeksgebied aan de voet van een heuvel bevindt en er een potentiële kans is op de aanwezigheid van colluvium, is het aangewezen om de sleuven laagsgewijs af te graven om zo elke laag te kunnen controleren. Aangezien dit met de metaaldetector gebeurt, is het verlies aan tijd eerder beperkt.

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.

8.1.5 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.

9 BEWARING EN DEPONERING VAN VONDSTEN

De conservatie en overdracht van archeologische vondsten na afloop van het vooronderzoek gebeurt conform aan de artikelen 5.2.1 tot en met 5.2.3 van het Onroerend Erfgoeddecreet en de bijhorende uitvoeringsbepalingen. Bij de aanvang van het onderzoek worden duidelijke afspraken gemaakt tussen de opdrachtgever en de erkend archeoloog inzake de overdracht van de archeologische vondsten aan de eigenaar, erkende onroerend erfgoeddepot of andere bewaarder van het archeologische ensemble. Na het beëindigen van de verwerking en het opleveren van het eindrapport zal de overdracht van de vondsten plaatsvinden. Archeologische conservatie zal in alle fases van een archeologisch onderzoek aanwezig zijn om het onderzoekspotentieel van de opgegraven objecten ten volle te kunnen benutten. Hieronder worden zowel noodconservatie⁶, preventieve conservatie⁷, stabiliserende conservatie⁸ als conservatie in functie van het onderzoek⁹ verstaan (CGP 24.1.1). Een tijdelijke opslag in het depot van ABO nv is ook een mogelijkheid.

⁶ 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°).

⁷ dit is het aanpassen en controleren van de omgeving van archeologische artefacten om degradatieprocessen te vertragen of te stoppen (CGP 24.1.1.2°).

⁸ dit zijn behandelingen van het object zelf, die nodig zijn om een artefact stabiel te kunnen bewaren en hanteren (CGP 24.1.1.4°).

⁹ dit zijn alle ingrepen die nodig zijn om zoveel mogelijk informatie uit een archeologisch artefact te halen (CGP 24.1.1.3°)

10 CRITERIA VOOR HET NIET UITVOEREN VAN DE VOORZIENE ONDERZOEKSMETHODEN

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

11 VOORZIENE AFWIJKINGEN TEN AANZIEN VAN DE CODE GOEDE PRAKTIJK

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

12 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) • Verlaging van het grondwater door bemaling	

Risico	Maatregel
	• 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 16: Risico's en maatregelen (ABO nv 2019).

13 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 17: Overzicht noodnummers (ABO nv 2019).

14 KWALITEITSCONTROLE EN ONDERTEKENING

Naam	Functie	Handtekening	Datum
Patrick Hambach	General director		26-03-2019
Toon Moeskops	Business Unit Manager		26-03-2019
Anouk van der Kelen	Senior Archeoloog/ Projectmanager		3 mei 2019

15 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.