

ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF TE LONDERZEEL, "DRIE TORENS"

PROGRAMMA VAN MAATREGELEN



ABO Archeologische Rapporten 222

Rapport opgemaakt door: Melissa Lamberts en Lies Dierckx



Kontichsesteenweg 38

2630 Aartselaar

December 2016 – maart 2017

Dossiernr. 19584.R.04 (intern)

22696 (extern)

Aartselaar

INHOUD

1	Inleiding	5
2	Gemotiveerd advies	7
2.1	Tracé	7
2.2	Terrein voor grondverbetering.....	8
3	Vervolgonderzoek op het terrein voor grondverbetering: trajecten zonder en met ingreep in de bodem	11
3.1	Gegevens van het toepassingsgebied	11
3.2	Advies in verband met aanvullend bureauonderzoek	12
3.3	Landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van boringen	12
3.4	(Eventueel) Verkennend archeologisch booronderzoek.....	15
3.5	(eventueel) waarderend archeologisch booronderzoek.....	18
3.6	(Eventueel) Proefputten in functie van het inzamelen van steentijdmateriaal.....	19
3.7	Proefsleuvenonderzoek.....	20
3.8	Criteria voor het niet uitvoeren van de voorziene onderzoeksmethoden.....	23
3.9	Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk	23
3.10	Bewaring-deponering vondsten	24
3.11	Risico's	24
4	Bibliografie.....	28

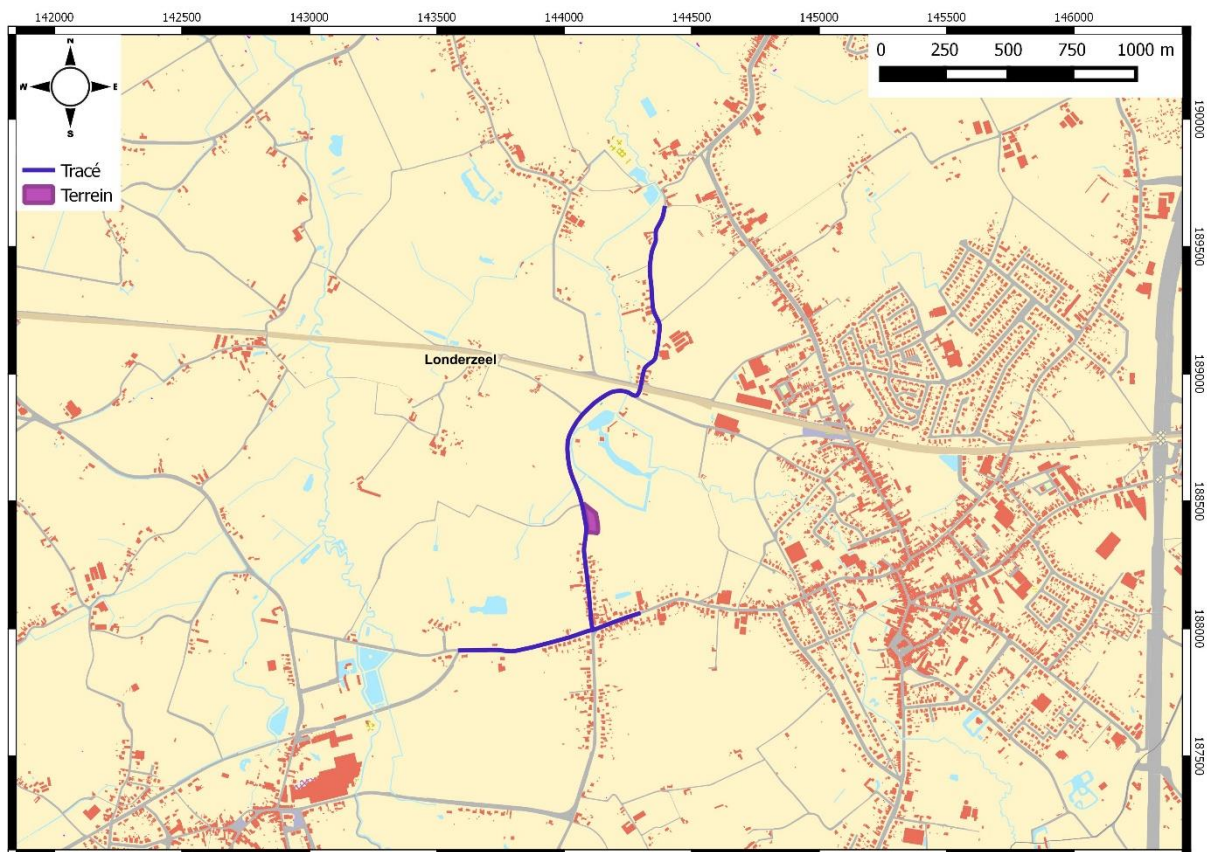
LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Overzichtskaat (GRB) met aanduiding van het onderzoeksgebied voor de bureaustudie: het tracé is in blauw weergegeven, het terrein voor grondstapeling en -verbetering in paars. (Bron: Geopunt 2017)	6
Figuur 2: Orthofoto (grootschalige winteropnamen, kleur, 2013-2015) met aanduiding van de zone voor vrijgave (tracé, weergegeven in groen) en de zone voor vervolgonderzoek (terrein voor grondverbetering, weergegeven in rood). (Bron: Geopunt 2017)	10
Figuur 3: GRB met aanduiding van het terrein voor grondverbetering (paars) waar vervolgonderzoek nodig is. (Bron: Geopunt 2017)	11
Figuur 4: Orthofoto uit 2016 (middenschalige winteropnamen, kleur) met aanduiding van het voorstel tot inplanting van de landschappelijke boringen volgens een 20m bij 25m grid. (Bron: Geopunt 2017)	14
Figuur 5: Orthofoto uit 2016 (middenschalige winteropnamen, kleur) met aanduiding van het voorstel tot inplanting van eventueel noodzakelijke verkennende archeologische boringen volgens een 10m bij 12m grid. (Bron: Geopunt 2017)	17
Figuur 6: Orthofoto uit 2016 (middenschalige winteropnamen, kleur) met aanduiding van het voorstel tot inplanting van eventueel noodzakelijke waarderende archeologische boringen volgens een 5m bij 6m grid. (Bron: Geopunt 2017)	19
Figuur 7: Ortholuchtfoto (grootschalige winteropnamen, kleur, 2013-2015) met voorstel tot inplanting van de proefsleuven (oranje) binnen het terrein voor grondverbetering (blauw). (Bron: Geopunt 2017)	23

1 INLEIDING

Deze archeologienota kwam tot stand in opdracht van de opdrachtgever naar aanleiding van de geplande aanleg van een gescheiden rioleringsstelsel in Ursene, Drietorenstraat, Watermolenstraat, Linde en Lakeman te Londerzeel. Langsheen het tracé is nog geen riolering aanwezig, met uitzondering van Linde en de Watermolenstraat, bijgevolg gebeurt de afvoer momenteel via grachten die parallel aan de straten gelegen zijn. De nieuwe situatie zal erin bestaan dat het regenwater wordt afgevoerd via de straatkolken naar een regenwaterbuis, de bestaande gracht, de te herprofilen gracht of een nieuwe gracht. Het afvalwater wordt afgevoerd via een nieuwe rioolbuis. Waar het tracé de spoorweg kruist komt een pompstation met persleiding die zal aangelegd worden via een gestuurde boring onder de spoorweg. Zo worden het wegdek en de spoorweg gespaard van openbreken en wordt de bodemverstoring geminimaliseerd. De rioolbuis sluit aan op de bestaand riolering in Ursene om zo het afvalwater af te voeren naar de RWZI. Voor de rest van het tracé worden de buizen aangelegd via open sleuven. Tijdens de werken zal ook een terrein voor grondverbetering voorzien worden.

De beoogde opbraak van het wegdek en graafwerken worden beschouwd als een ingreep in de bodem. Doordat de oppervlakte van de percelen waarop deze ingreep betrekking heeft de 3000m² overschrijdt en de ingreep in de bodem (25.606m²) de 1000m² overschrijdt moet er, in het kader van het nieuwe Onroerend Erfgoeddecreet, voorafgaand aan een bouwvergunning een archeologienota worden opgemaakt om het archeologisch potentieel te evalueren (art. 5.4.1. Onroerend Erfgoeddecreet). Gezien het tracé over een openbare weg loopt, is onderzoek met ingreep in de bodem voorlopig niet mogelijk. Het is daarnaast ook maatschappelijk niet gewenst dat de weg minimaal twee keer zou moeten opengebroken worden. Verder heeft de opdrachtgever de desbetreffende percelen nog niet in eigendom, waardoor er nog geen rechten zijn om deze gronden te betreden. Hierbij wordt bijgevolg een archeologienota opgemaakt op basis van bureauonderzoek.



Figuur 1: Overzichtskartaal (GRB) met aanduiding van het onderzoeksgebied voor de bureaustudie: het tracé is in blauw weergegeven, het terrein voor grondstapeling en -verbetering in paars. (Bron: Geopunt 2017)

2 GEMOTIVEERD ADVIES

Het doel van het bureauonderzoek is inzicht te verkrijgen over de eventuele aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden in het onderzoeksgebied en een eventuele datering, bewaringsgraad, aard en verspreiding ervan. Op basis van een confrontatie van de resultaten van het bureauonderzoek met de door de opdrachtgever geplande bodemingrepen werd volgend advies opgesteld. We maken hiervoor een onderscheid tussen het tracé en het terrein voor grondverbetering. Het advies bepaalt welke specifieke maatregelen getroffen moeten worden. Hierbij wordt rekening gehouden met de volledigheid van het uitgevoerde vooronderzoek, de aanwezigheid en waardering van eventueel aanwezige archeologische sites en het potentieel tot kennisvermeerdering.

2.1 TRACÉ

Het gevoerde bureauonderzoek is naar onze mening volledig als archeologisch vooronderzoek bij aanvraag voor de aanleg en/of vernieuwing van de rioleringen en wegen in Ursene, Drietorenstraat, Watermolenstraat, Linde en Lakeman te Londerzeel. Op basis van een analyse van de landschappelijke, historische, cartografische en archeologische gegevens over het projectgebied menen wij te kunnen besluiten dat er een laag archeologisch potentieel is (of was) en dat de impact van de geplande werkzaamheden op het archeologisch bodemarchief minimaal is.

Op basis van cartografisch onderzoek kan gesuggereerd worden dat het tracé een lange geschiedenis kent als weg. Het potentieel tot kennisvermeerdering bestaat hier uit het eventueel aantreffen van dieper liggende structuren die zijn begraven onder het huidige dek. Het is echter de vraag in welke mate sporen, structuren en stratigrafieën bewaard zijn gebleven. Bij de aanleg van de huidige verhardingen en nutsleidingen en plaatselijke aanleg van riolering (Watermolenstraat en Linde) vonden namelijk grondverstorende werken plaats. Over het hele studiegebied werd een weggroef aangelegd tot minstens 60cm onder het huidige loopvlak. Verder heeft de aanleg van eerdere nutsleidingen, langsheen een gedeelte van het tracé, de bovenste meter van de bodem verstoord. Waar reeds riolering aanwezig werd aangelegd heeft het bestaande gabarit een deel van het bodemarchief verstoord tot op een diepte van 2m. Een dergelijke diepte van de verschillende bodemingrepen verstoort reeds de B-horizont en (lokaal) de bovenkant van de C-horizont waarin potentiële archeologische sporen zich bevinden. De kans is dan ook zeer klein tot nihil dat er nog archeologische resten aanwezig zijn ter hoogte van deze reeds verstoorde zones.

De aanleg van nieuwe nutsleidingen op een gedeelte van het tracé, waar nog geen nutsleidingen aanwezig zijn, zal een verstorende impact hebben op de bodem. De kans dat het oorspronkelijke bodemarchief intact is, is dan ook niet uit te sluiten en bijgevolg is er mogelijk een kans op de aanwezigheid van archeologische resten. Op basis van het gevoerde bureauonderzoek kan echter noch bevestigd noch weerlegd worden dat er eventueel archeologische resten en/of sporen aanwezig zouden zijn langsheen het tracé. De vraag dient echter gesteld te worden in welke mate de geplande werksleuven van gemiddeld 3m diep en 1,2m breed over een totale lengte van 2,734km zullen zorgen voor kennisvermeerdering, rekening houdend met het zeer lage archeologische potentieel van de omgeving en het feit dat de bovengrond reeds verstoord is door de aanleg van een verhard wegdek. Moesten er toch sporen worden aangetroffen dan zouden deze ruimtelijke context missen omwille van het smalle kijkvenster waarover ze worden aangesneden. Bijgevolg is het potentieel tot kennisvermeerdering, zeker bij in acht nemen van de aanwezige verstoringen langsheen het tracé, zeer klein. De wetenschappelijke meerwaarde van het tracé is dan ook uiterst gering. De beperkte archeologische aanwezigheid in de omgeving, de zeer beperkte kans op kennisvermeerdering die kan worden gehaald bij het aanleggen van een sleuf van 1,2 meter breedte en een kosten-baten analyse

zijn allen argumenten om een vrijgave van het hele tracé te adviseren. Bijgevolg dient er voor het tracé geen programma van maatregelen opgesteld te worden.

2.2 TERREIN VOOR GRONDVERBETERING

Een tijdelijk terrein voor grondstapeling en –verbetering wordt voorzien op een gedeelte van perceel F183 langsheen de Drietorenstraat. Een oppervlakte van ca. 3.900m² zal hiervan in gebruik genomen worden als opslagplaats voor grond en materiaal tijdens de duur van de geplande rioleringswerken. Een pakket teelaarde met een dikte van 30cm zal afgeschraapt worden. Deze grond wordt vervolgens apart gestockeerd op dit terrein om na de werken en het diepploegen opnieuw uitgespreid te worden zodat het terrein in zijn oorspronkelijke staat hersteld kan worden. Tijdens de duur van de werken zal het terrein verder gebruikt worden als opslagplaats voor uitgegraven grond en materiaal. Bijgevolg dient het terrein toegankelijk te zijn voor zwaar verkeer wat een mogelijke bodemverdichting inhoudt.

Wat het terrein voor grondverbetering (perceel F183) betreft lijkt een bureauonderzoek ons niet voldoende om een uitspraak te doen over de eventuele aanwezigheid en waarde van archeologisch erfgoed op het terrein. Cartografisch onderzoek wees uit dat het terrein voor grondstapeling en –verbetering steeds onbebouwd bleef terwijl het een landbouw gerelateerde functie vervulde. Een intacte bodemopbouw kan dan ook verwacht worden op het terrein, wat zou betekenen dat ook archeologisch interessante lagen bewaard zouden kunnen zijn. Het is dan ook mogelijk dat zich hier archeologische resten/sporen bevinden. Er zijn momenteel echter geen meldingen, van welke aard dan ook, gekend voor dit perceel of de omgeving ervan. De eventuele aanwezigheid van archeologische resten/sporen kan dan ook niet bevestigd worden, maar het op dit moment ontbreken van sites kan niet gezien worden als bewijs voor de afwezigheid ervan.

Hoewel het verwijderen van de teelaarde een intrusief proces is voor de bodem zal deze ingreep zich beperken tot het verwijderen van een beperkte laag met een maximale dikte van 30cm. Hierbij wordt verwacht dat het mogelijk archeologische niveau niet wordt bereikt (cf. 3.2). Op basis van het bureauonderzoek kan echter niet uitgesloten worden dat het bodemarchief toch door deze ingrepen zal verstoord worden en dat potentieel aanwezige archeologische resten zullen vernietigd worden. Om verstoring of vernietiging van het potentieel aanwezig archeologisch erfgoed te voorkomen wordt een buffer van minimaal 30cm dik noodzakelijk geacht tussen het archeologisch niveau en het af te graven niveau (-30cm). Om een inschatting te maken van de impact van de geplande werken op het eventueel aanwezige archeologische bodemarchief en om het archeologisch potentieel en de waarde van eventueel aanwezig archeologisch erfgoed te achterhalen, adviseert ABO nv een vervolgonderzoek met uitgesteld traject aangezien het terrein nog niet in eigendom is van de opdrachtgever. Bijgevolg was een archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem juridisch, maatschappelijk en economisch onwenselijk. We verwijzen hiervoor naar Onderafdeling 7, art. 5.4.12 uit het Onroerend Erfgoeddecreet van 12 juli 2013.

In eerste instantie wordt een landschappelijk booronderzoek geadviseerd. Deze methode laat toe de gaafheid van het bodemprofiel te bepalen en na te gaan of er voldoende buffer aanwezig is tussen het archeologisch niveau en het af te graven niveau. Op basis van de resultaten van het landschappelijk booronderzoek kan worden beslist of verder vervolgonderzoek noodzakelijk is of dat, mits het nemen van beschermende maatregelen, overgegaan kan worden tot vrijgave van het terrein als de buffer minimaal 30cm bedraagt. Indien tot vrijgave van het terrein kan worden overgegaan na het landschappelijk booronderzoek dienen deze beschermende maatregelen als bindend gezien te worden

om onder deze voorwaarde het terrein te kunnen vrijgeven. Om de gebruiksimpact van de werken op bodemarchief te beperken dient gebruik gemaakt te worden van rijplaten en geotextiel of een pakket stabilisatiezand (ca. 30cm).

Hoewel het landschappelijk booronderzoek valt binnen “vooronderzoeken zonder ingreep in de bodem” en derhalve in het kader van deze archeologienota zou uitgevoerd moeten worden, is dit niet mogelijk aangezien het perceel niet in eigendom is van de opdrachtgever. Er kan op dit ogenblik dan ook geen overeenkomst verkregen worden voor het betreden van het terrein, ook niet voor boringen. Om deze reden wordt het landschappelijk onderzoek dan ook opgenomen in het uitgesteld traject. Het houdt ook in dat alle mogelijke vervolgtrajecten (opties van verder onderzoek ten gevolge van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek) hier moeten opgenomen worden, namelijk archeologisch booronderzoek, proefputten en proefsleuven. Wanneer welke optie noodzakelijk is, hangt af van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek dat eraan voorafgaat:

- Intacte Quartaire bodem aanwezig
 - verkennende archeologische boringen, eventueel gevolgd door waarderende archeologische boringen en indien nodig gevolgd door proefsleuvenonderzoek
- Intacte Quartaire bodem afwezig
 - indien nodig proefsleuvenonderzoek
- Zeer zware verstoring van de bodem (bijvoorbeeld door erosie) over het volledige terrein
 - geen verder onderzoek en dus vrijgave van het terrein
- Zeer zware verstoring van de bodem (bijvoorbeeld door erosie) over gedeelte van het terrein
 - beperkt verder onderzoek in onverstoorde zone(s)

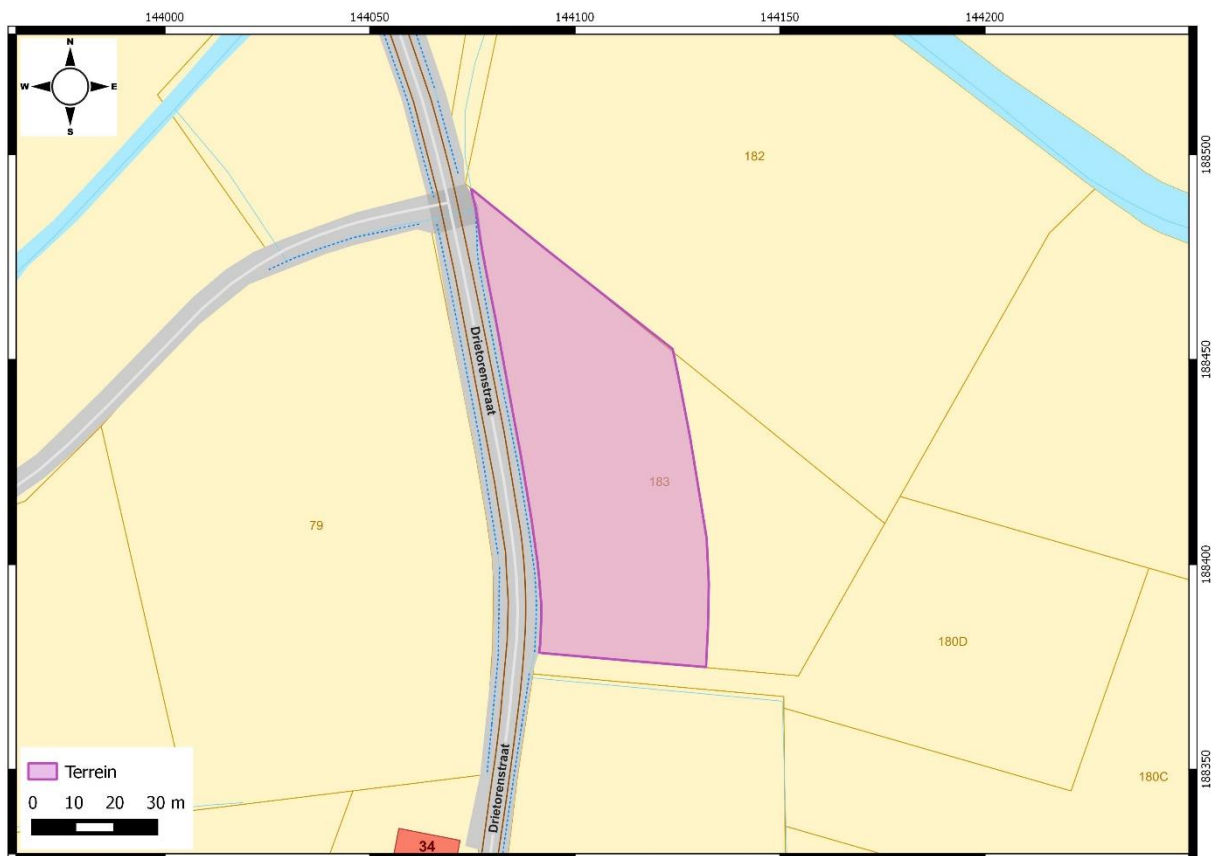
De mogelijk te volgen trajecten, gebaseerd op de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek, worden in wat volgt methodisch en strategisch verder uitgewerkt en beargumenteerd. Alle voorgestelde trajecten zijn steeds conform de Code van Goede Praktijk en zullen uitgevoerd worden onder leiding van een erkend archeoloog, bijgestaan door assistent-archeolo(o)g(en) en een gediplomeerd aardwetenschapper.



Figuur 2: Orthofoto (grootschalige winteropnamen, kleur, 2013-2015) met aanduiding van de zone voor vrijgave (tracé, weergegeven in groen) en de zone voor vervolgonderzoek (terrein voor grondverbetering, weergegeven in rood). (Bron: Geopunt 2017)

3 VERVOLGONDERZOEK OP HET TERREIN VOOR GRONDVERBETERING: TRAJECTEN ZONDER EN MET INGREEP IN DE BODEM

3.1 GEGEVENS VAN HET TOEPASSINGSGEBIED



Figuur 3: GRB met aanduiding van het terrein voor grondverbetering (paars) waar vervolgonderzoek nodig is. (Bron: Geopunt 2017)

Projectcode	Onroerend Erfgoed: 2016D20
ISSN-nummer	2406-3940
Erkend Archeoloog	ABO nv
Erkenningsnummer	OE/ERK/Archeoloog/2017/000167
Naam + adres onderzoeksgebied	Openbaar Domein "Drie Torens"
- straat + nr.:	Ursene zn Kasteelstraat zn Drietorenstraat zn Watermolenstraat zn Linde zn Lakeman zn
- postcode:	1840
- fusiegemeente:	Londerzeel
- land:	België

Projectcode	Onroerend Erfgoed: 2016D20
Lambert72coördinaten (EPSG:31370)	terrein voor grondverbetering: NW: 144.073m – 188.492m NO: 144.124m – 188.451m ZW: 144.091m – 188.387m ZO: 144.131m – 188.375m
Kadaster	Openbaar domein (openbare weg) en privaat perceel.
- Gemeente:	Londerzeel
- Afdeling:	1
- Sectie:	F (terrein voor grondverbetering)
- Percelen:	Het tijdelijk terrein voor grondverbetering bevindt zich op privaat perceel F183.

3.2 ADVIES IN VERBAND MET AANVULLEND BUREAUONDERZOEK

Een afweging van de mogelijkheden en te verwachten resultaten van aanvullend vooronderzoek zonder ingreep in de bodem (archiefonderzoek, geofysisch onderzoek en veldkartering) doet besluiten dat deze technieken niet geschikt zijn voor deze situatie. Ze leiden op zichzelf voor dit dossier immers niet tot een voldoende gefundeerde uitspraak over eventueel aanwezig archeologisch erfgoed en de waarde ervan. Door het toepassen van andere supplementaire onderzoeksmethoden zoals hieronder vermeld, verwachten wij geen afdoende wetenschappelijk verantwoorde kennisvermeerdering aangaande de potentiële aanwezige (archeologische) erfgoedwaarden:

- Archiefonderzoek wordt verwacht geen aanvullende informatie te bieden aangezien het gaat om onbebouwd terrein dat steeds in gebruik was/is voor landbouwdoeleinden.
- Het interpreteren van de data resulterend uit geofysisch onderzoek zou te onduidelijk zijn om tot een eenduidige conclusie te komen.
- Veldkartering biedt enkel mogelijk inzicht in vondsten in de bouwvoor en geeft geen zicht op een eventueel intacte bodemopbouw en wat daarin bewaard is en kan ook niet met zekerheid gerelateerd worden aan de mogelijke aanwezigheid van archeologische erfgoedwaarden op het terrein; aangezien deze mogelijke vondsten op de locatie terecht konden komen via intrusieve weg en dus uitheems kunnen zijn aan de te onderzoeken locatie.

3.3 LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK IN DE VORM VAN BORINGEN

Bij het bepalen van de nodige maatregelen in het vervolgonderzoek wordt eerst een antwoord gegeven op volgende richtvragen:

- Is het **mogelijk** om landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van boringen uit te voeren op dit terrein?
→ JA
- Is het **nuttig** om deze methode toe te passen op dit terrein?
→ JA: Dit booronderzoek kan een zicht geven op de bewaringstoestand van de natuurlijke bodemopbouw en de dikte van de aanwezige laag teelaarde. Het laat dan ook toe de aan- of

afwezigheid en dikte van de noodzakelijke buffer te bepalen. Daarnaast biedt het ook de mogelijkheid tot het reconstrueren van het paleolandschap en biedt zo een kader voor eventuele vondsten.

- Is het gebruik van deze methode overdreven **schadelijk** voor het bodemarchief?
→ NEE: Boringen hebben een beperkte impact op het bodemarchief.
- Is het **noodzakelijk** om deze methode toe te passen op dit terrein, rekening gehouden met een kosten-baten afweging?
→ JA: Niet alleen geeft een landschappelijk booronderzoek zicht op de eventuele verstoring van het terrein, maar laat het toe de aan- of afwezigheid van een bufferzone aan te tonen. Het is een belangrijke eerste stap en bepaalt het uit te voeren vervolgonderzoek.

Het doel van dit booronderzoek is het vaststellen van de dikte en gaafheid van de (Quartaire) afzettingen op het perceel. Het achterhalen van het landschappelijk kader en de bodembewaringstoestand is een noodzakelijke eerste stap gezien er op het terrein, omwille van zijn geografische locatie, potentieel steentijdresten aanwezig zijn. Een booronderzoek is hiervoor de geschikte methode omdat de kans op het verstoren of vernietigen van dergelijke lithische vondstenconcentraties bij andere, grootschaligere, technieken zeer reëel is. Hoewel proefsleuven of vlakdekkend onderzoek een gedetailleerd beeld kunnen geven van de bodemopbouw, zijn ze echter niet geschikt gebleken voor het registreren van steentijdresten, die doorgaans bestaan uit vondstenspreidingen.

De onderzoeksvragen die dienen beantwoord te worden, zijn:

- In hoeverre is de bodemopbouw intact?
- Zijn er tekenen van erosie?
- Welke zijn de waargenomen horizonten, beschrijving en duiding? Komt dit overeen met de gegevens van de bodemkaart? Zijn er ontbrekende horizonten? Zo ja, hoe kan dit verklaard worden?
- Wat zijn de bodemkundige kenmerken van het terrein?
- Zijn er één of meerdere begraven bodems aanwezig?
- Wat is de ruimtelijke variatie in lithostratigrafische opbouw binnen de grenzen van het te onderzoeken terrein?
- Wat is de genese en ouderdom van de te onderscheiden bodemkundige en geologische lagen?
- Welke antropogene of andere processen hebben op het terrein ingewerkt? Verklaren deze een eventuele afwezigheid van archeologische resten?
- Op welk niveau bevindt de grondwatertafel zich?
- Is er een bufferzone aanwezig tussen het af te graven niveau en het eventueel aanwezige archeologische niveau? Zo ja, hoe dik is dit pakket? Wordt de minimale eis van 30cm dikte voor de buffer bereikt om mogelijk aanwezige erfgoedwaarden te beschermen tegen de impact van de geplande werken?

Om een antwoord te formuleren op deze vragen dienen boringen te worden gezet aan de hand van een edelmanboor met een diameter van 7cm. Ze zullen geplaatst worden binnen een verspringend

grid van 20m bij 25m waarbij rekening gehouden wordt met de aanwezigheid van nutsleidingen, perceelsgrenzen, etc. en er wordt dan ook voldoende afstand gehouden. Het volgens deze projectie voorgestelde boorgrid kan gewijzigd worden door de erkend archeoloog die het veldwerk zal uitvoeren. Indien nodig kunnen bijvoorbeeld aanvullende boringen geplaatst worden op zones van het terrein waarvoor men een hogere dekkingsgraad wil bereiken. De bodemopbouw zal worden geregistreerd zoals opgelegd in de CGP.

Het doel van het landschappelijk booronderzoek is bereikt wanneer een antwoord kan worden gegeven op bovenstaande vragen en wanneer dit toelaat te bepalen welke stappen nodig zijn in het vervolgonderzoek. Te allen tijde zal de Code van Goede Praktijk als norm gehanteerd worden. Indien uit het landschappelijk booronderzoek blijkt dat er een voldoende dikke bufferzone (dikte van 30cm vereist) overblijft na het afgraven van 30cm teelaarde, die beschadiging van het potentieel aanwezige archeologische erfgoed ten gevolge van de geplande werken voorkomt, kan het terrein worden vrijgegeven wanneer voldaan wordt aan volgende voorwaarden. Ter bescherming van potentieel aanwezige archeologische resten worden voorafgaand aan en tijdens de werkzaamheden de volgende technische maatregelen getroffen:

- het aanbrengen van geotextiel of een pakket stabilisatiezand met een dikte van 30cm;
- het aanbrengen van aaneensluitende en aan elkaar bevestigde rijplaten over de volledige zone van de werfverkeeroute.



Figuur 4: Orthofoto uit 2016 (middenschalige winteropnamen, kleur) met aanduiding van het voorstel tot inplanting van de landschappelijke boringen volgens een 20m bij 25m grid. (Bron: Geopunt 2017)

3.4 (EVENTUEEL) VERKENNEND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK

Bij het bepalen van de nodige maatregelen in het vervolgonderzoek wordt eerst een antwoord gegeven op volgende richtvragen:

- Is het **mogelijk** om verkennend archeologisch booronderzoek uit te voeren op dit terrein?
→ JA
- Is het **nuttig** om deze methode toe te passen op dit terrein?
→ Enkel in het geval van het aantreffen van een intacte bodemopbouw en indicaties voor de mogelijk aanwezigheid van steentijdresten tijdens het landschappelijk booronderzoek.
- Is het gebruik van deze methode overdreven **schadelijk** voor het bodemarchief?
→ NEE: Boringen hebben een beperkte impact op het bodemarchief.
- Is het **noodzakelijk** om deze methode toe te passen op dit terrein, rekening gehouden met een kosten-baten afweging?
→ Wanneer de resultaten van het landschappelijk booronderzoek hiertoe aanleiding geven zal deze methode toegepast worden. Een verkennend archeologisch booronderzoek zal toelaten om de aan- of afwezigheid van prehistorische sites vast te stellen en kan een indicatie geven van de aard en spreiding ervan.

Een verkennend archeologisch booronderzoek is de tweede stap in het vervolgonderzoek indien tijdens het landschappelijk bodemonderzoek een intacte (Quartaire) bodemopbouw wordt aangetroffen. Deze techniek kan lokaal toegepast worden en zal enkel plaatsvinden op die delen van het terrein waarvoor het landschappelijk onderzoek uitwees dat de bodemopbouw intact is en voor prehistorische archeologie relevante, en dus Pleistocene, lagen bevat. Door middel van een verkennend archeologisch booronderzoek kan de aan- of afwezigheid van prehistorische sites in kaart gebracht worden. Tegelijk laat deze methode toe een inschatting te maken van de ruimtelijke afbakening, het niveau en de aard ervan. Daarnaast kan deze methode ook meer materiaal opleveren uit andere periodes. Verder geeft het ook een zicht op de eventueel te voorziene natuurwetenschappelijke onderzoeken en conservatietechnieken in het geval dat verder onderzoek noodzakelijk geacht wordt.

De onderzoeksvragen die dienen beantwoord te worden, zijn:

- Wat zegt de landschappelijke ligging (reliëf, bodemtype, geologische eenheid en de hydrologie) van de archeologische resten over het vroegere landgebruik, gezien in een synchroon en diachroon perspectief?
- Zijn er archeologische resten aanwezig? Zo ja, wat is hun aard en datering? En wat is de ruimtelijke spreiding ervan (zowel horizontaal als verticaal), kunnen er concentraties opgemerkt worden?
- Indien clusters aanwezig zijn, moeten deze (indien mogelijk) *in situ* behouden worden of is een opgraving aangewezen? Met andere woorden, welke invloed zullen de geplande werken hebben op het geregistreerde bodemarchief?

Verkennend en waarderend (*infra*) archeologisch booronderzoek zijn geschikte strategieën gebleken voor het opsporen van steentijdsites. Prehistorische vindplaatsen bestaan immers, nagenoeg zonder

uitzondering, uit een losse spreiding van voornamelijk lithisch materiaal. Binnen deze vondstenconcentraties doen zich dichtheitsverschillen voor. Wat de vondsten zelf betreft, zijn de afmetingen van zo'n 80 à 90% van de vondsten kleiner dan 1cm. Dit maakt dat ze tijdens proefsleuvenonderzoek vaak over het hoofd gezien worden. In het geval van prehistorische archeologie komt hier nog bij dat sporen zeer zelden voorkomen en proefsleuven bijgevolg nagenoeg nooit leiden tot het ontdekken van vindplaatsen uit deze periode.¹ Dit wordt nog versterkt door het feit dat bij het aanleggen van proefsleuven de voor steentijdarcheologie interessante lagen (bijvoorbeeld podzolbodem) worden weggegraven. Een systematisch booronderzoek, gevolgd door het uitzeven van de boorkernen (maaswijdte 2mm) om deze kleine fractie op te sporen, is dan ook een eenvoudige en goedkope manier om zicht te krijgen op de eventuele aanwezigheid van prehistorische vindplaatsen op het perceel.²

Concreet houdt dit onderzoek in dat de zones met een relatief goed bewaarde podzolbodem verder onderzocht zullen worden door middel van een karterend booronderzoek. Hiervoor zal een handgestuurde edelmanboor met een diameter van 15cm gebruikt worden in een grid van 10m bij 12m.³ Dit grid kan aansluiten op dat van de landschappelijke boringen. De erkende archeoloog die het onderzoek uitvoert kan beslissen om van dit voorgestelde grid af te wijken maar zorgt steeds voor een voldoende grote dekkingsgraad om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. De erkende archeoloog zal ook steeds de genomen beslissing beargumenteren en verantwoorden in de rapportage.

Op plaatsen met een A-C profiel bestaat de kans dat eventueel aanwezige vindplaatsen reeds in dergelijke mate in de bouwvoor zijn opgegaan waardoor de archeologische waarde beperkt wordt. Indien een nog intacte podzol (A-, AE- en/of E-horizont) aanwezig is, kan een bemonstering van de toplaag (2 à 3 boorkoppen diep) voldoende zijn. Als de bodemopbouw echter minder gaaf is (EB- en/of B-horizont), dient best ook de bouwvoor bemonsterd te worden om na te gaan in welke mate hier reeds vondsten in geïncorporeerd zijn.

Net zoals bij het landschappelijk booronderzoek, zal de registratie van de bodemopbouw gebeuren zoals opgelegd volgens de CGP. Verder worden alle boringen geregistreerd en digitaal ingemeten conform de Code van Goede Praktijk. Deze geldt ook als de norm voor het registreren en verpakken van alle archeologische vondsten.

De met de edelmanboor genomen monsters zullen nat gezeefd worden met een maaswijdte van maximaal 2mm. Er wordt geopteerd voor een dergelijk fijne maaswijdte omwille van de meerwaarde voor het waarden en ruimtelijk afbakenen van eventuele vindplaatsen.⁴ Na het drogen zullen de archeologische vondsten door een (steentijd- of materiaalspecifieke) specialist geanalyseerd worden.

Het doel van het onderzoek met archeologische boringen is bereikt wanneer een antwoord gegeven is op bovenstaande onderzoeksvragen en wanneer uitsluitsel gegeven kan worden over de verder te volgen stappen in het vooronderzoek. Afhankelijk van de resultaten van dit onderzoek kan, zoals hierboven vermeld, worden overgegaan tot een waarderend archeologisch booronderzoek of het aanleggen van proefputten. Een kosten-baten afweging noopt tot het incorporeren van deze (eventueel noodzakelijke) proefputten op gerichte locaties, zoals aangewezen door de positieve boringen, bij het proefsleuvenonderzoek. De noodzaak ervan en specifieke strategie hiervoor kan echter pas bepaald worden nadat de resultaten van het verkennend booronderzoek beschikbaar zijn.

¹ Ryssaert et al. 2007.

² Groenewoudt 1994; Tol et al. 2004.

³ Verhagen et al. 2011; Code Goede Praktijk 2017.

⁴ Bats et al. 2006.

Algemeen kan het volgende als richtlijn gevolgd worden: beslissende criteria voor het overgaan tot waarderende archeologische boringen of het aanleggen van proefputten zijn de gaafheid van de bodemopbouw en de aanwezigheid van archeologische indicatoren in de zeefresiduen. Als een relatief grote zone een intact bodemprofiel vertoont, kan geopteerd worden voor een waarderend archeologisch booronderzoek. Deze methode geeft een beter zicht op de omvang en bewaringstoestand/gaafheid van de vindplaats(en), hoewel niet altijd een datering bekomen kan worden. Wanneer het echter gaat om eerder kleine zones (die al dan niet een beperkte gaafheid hebben van de podzolbodem) lijkt het gebruik van proefputten (1m² onderverdeeld in 4 zeefvakken) geschikter. Van deze proefputten zal minstens één profiel geregistreerd worden door een bodemkundige. De grond zal uitgezeefd worden over mazen van 2mm. Proefputten laten toe sporen te registreren en de vulling ervan in te zamelen om vervolgens nat te zeven. Via artificiële uitdiepingen van 10cm wordt gewerkt tot de steriele moederbodem bereikt wordt. Archeologisch materiaal wordt na het drogen steeds bestudeerd door een (steentijd)specialist.

Te allen tijde zal de Code van Goede Praktijk als norm gehanteerd worden.



Figuur 5: Orthofoto uit 2016 (middenschale winteropnamen, kleur) met aanduiding van het voorstel tot inplanting van eventueel noodzakelijke verkennende archeologische boringen volgens een 10m bij 12m grid. (Bron: Geopunt 2017)

3.5 (EVENTUEEL) WAARDEREND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK

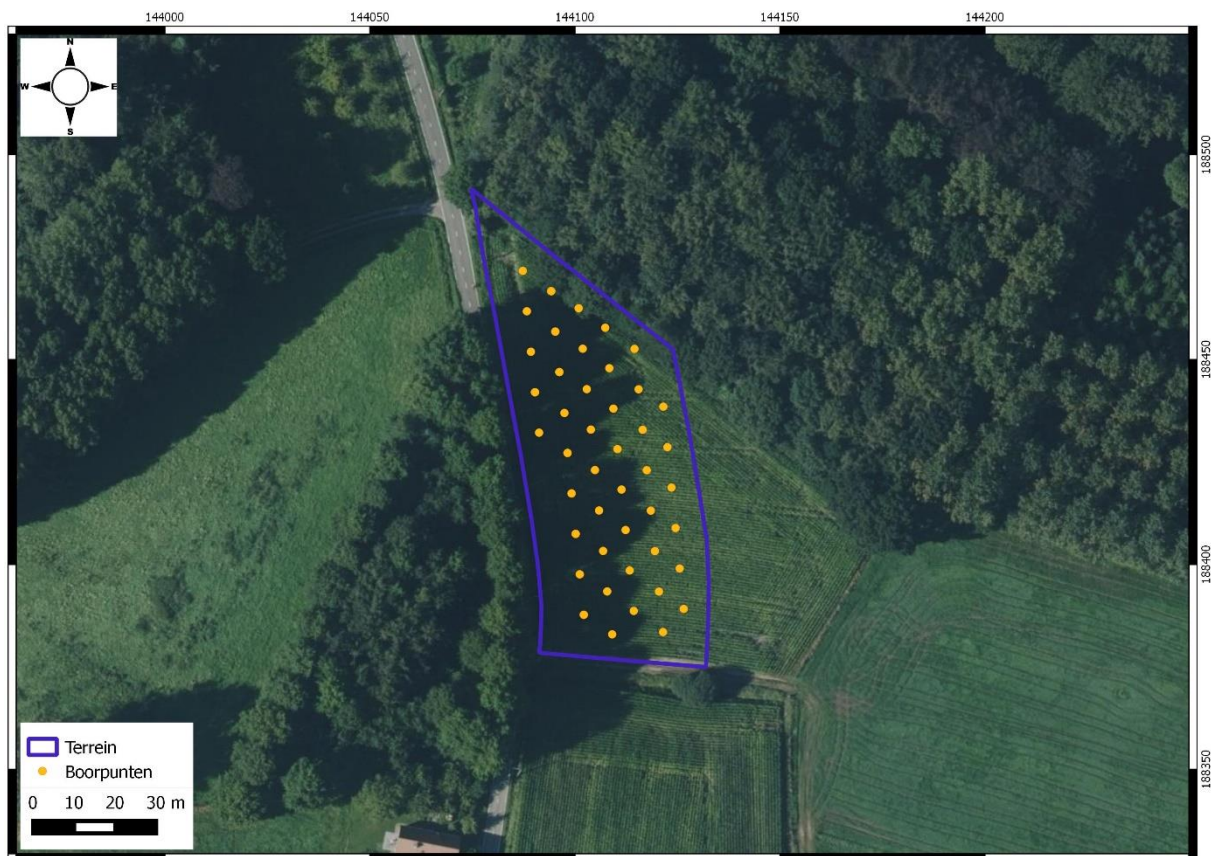
Bij het bepalen van de nodige maatregelen in het vervolgonderzoek wordt eerst een antwoord gegeven op volgende richtvragen:

- Is het **mogelijk** om waarderend archeologisch booronderzoek uit te voeren op dit terrein?
→ JA
- Is het **nuttig** om deze methode toe te passen op dit terrein?
→ Enkel in het geval dat er tijdens het verkennend archeologisch booronderzoek boringen positief worden bevonden voor de aanwezigheid van prehistorische archeologische resten.
- Is het gebruik van deze methode overdreven **schadelijk** voor het bodemarchief?
→ NEE: Boringen hebben een beperkte impact op het bodemarchief.
- Is het **noodzakelijk** om deze methode toe te passen op dit terrein, rekening gehouden met een kosten-baten afweging?
→ Wanneer de resultaten van het verkennend archeologisch booronderzoek hiertoe aanleiding geven zal deze methode toegepast worden voor de zones waar boringen positief werden bevonden voor de aanwezigheid van prehistorische resten. Een waarderend archeologisch booronderzoek zal toelaten om de aard, densiteit en omvang van site(s) beter vast te stellen.

Een waarderend archeologisch booronderzoek is de volgende stap in het vervolgonderzoek indien tijdens het verkennend archeologisch booronderzoek prehistorische resten worden aangetroffen in voldoende hoge concentratie en over een voldoende grote oppervlakte van het onderzoeksgebied. De beslissing voor het al dan niet overgaan tot dit type onderzoek wordt genomen door de erkend archeoloog op basis van de resultaten van het verkennend archeologisch booronderzoek en wordt steeds beargumenteerd in het rapport.

Deze techniek kan lokaal toegepast worden en zal enkel plaatsvinden op die delen van het terrein waar prehistorische sites konden vastgesteld worden. Deze methode geeft een beter zicht op de omvang en bewaringstoestand/gaafheid van de vindplaats(en), hoewel niet altijd een datering kan bekomen worden.

De te beantwoorden onderzoeksvragen en de te volgen strategie voor registratie, verwerking etc. zijn dezelfde als bij een verkennend archeologisch booronderzoek (zie 3.4).



Figuur 6: Orthofoto uit 2016 (middenschalige winteropnamen, kleur) met aanduiding van het voorstel tot inplanting van eventueel noodzakelijke waarderende archeologische boringen volgens een 5m bij 6m grid. (Bron: Geopunt 2017)

3.6 (EVENTUEEL) PROEFPUTTEN IN FUNCTIE VAN HET INZAMELEN VAN STEENTIJDMATERIAAL

In het geval dat steentijdmateriaal wordt aangetroffen kan, afhankelijk van de aard van het ensemble, het aangewezen zijn om proefputten te zetten ter vervanging van waarderende archeologische boringen.

Bij het bepalen van de nodige maatregelen in het vervolgonderzoek wordt eerst een antwoord gegeven op volgende richtvragen:

- Is het **mogelijk** om proefputten uit te voeren op dit terrein?
→ JA
- Is het **nuttig** om deze methode toe te passen op dit terrein?
→ Enkel in het geval van het aantreffen van steentijdresten waarvan de aard en spreiding van het materiaal niet kan afgeleid worden uit waarderende archeologische boringen.
- Is het gebruik van deze methode overdreven **schadelijk** voor het bodemarchief?
→ NEE: Proefputten hebben slechts een beperkte impact op het bodemarchief.
- Is het **noodzakelijk** om deze methode toe te passen op dit terrein, rekening houdend met een kosten-baten afweging?

→ Wanneer de resultaten van het archeologisch booronderzoek hiertoe aanleiding geven zal deze methode toegepast worden om de aard en begrenzing van prehistorische sites vast te stellen. Dit is enkel het geval wanneer dit niet kan afgeleid worden uit archeologisch booronderzoek.

Voor een beschrijving van de methode en te volgen strategie, zie 3.4.

Te allen tijde zal de Code van Goede Praktijk als norm worden gehanteerd.

3.7 PROEFSLEUVENONDERZOEK

Bij het bepalen van de nodige maatregelen in het vervolgonderzoek wordt eerst een antwoord gegeven op volgende richtvragen:

- Is het **mogelijk** om proefsleuvenonderzoek uit te voeren op dit terrein?
→ JA: Voor het terrein voor grondverbetering is dit type onderzoek zeker mogelijk.
- Is het **nuttig** om deze methode toe te passen op dit terrein?
→ JA: Indien uit het landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat door het afgraven van 30cm er niet voldoende buffer is en potentieel aanwezige archeologische sporen en vondsten bedreigt zijn. Proefsleuven laten toe om archeologische waarden van na de steentijden (sporensites) te registreren.
- Is het gebruik van deze methode overdreven **schadelijk** voor het bodemarchief?

HET ANTWOORD OP DEZE VRAAG IS DUBBEL

→ JA: Deze methode vraagt een ingreep in de bodem waardoor het bodemarchief plaatselijk verstoord tot vernietigd wordt. Vooral voor de prehistorische relevante archeologische niveaus heeft dit nefaste gevolgen, aangezien er door deze niveaus wordt gegraven.

→ NEE: Proefsleuvenonderzoek is de aangewezen methode voor het evalueren van de archeologische aard en waarde van een terrein indien geen steentijdresten te verwachten zijn. Deze methode beperkt immers de bodemingrepen tot een minimum terwijl grondsporen opgespoord kunnen worden.

- Is het **noodzakelijk** om deze methode toe te passen op dit terrein, rekening gehouden met een kosten-baten afweging?
→ JA: Indien met eerdere genoemde en uitgevoerde methoden de aan- of afwezigheid van sporen en/of vondsten niet kan worden vastgesteld, is het nodig om een proefsleuvenonderzoek uit te voeren om hier alsnog een idee van te krijgen.

Een proefsleuvenonderzoek biedt de mogelijkheid tot het achterhalen van eventuele aanwezige sporen en hun aard, omvang en archeologische waarde. Het houdt een statistisch verantwoorde steekproef in van het terrein dat zal opengelegd worden in de vorm van sleuven met een breedte van 2m. Er moet echter rekening gehouden worden met het feit dat voor het aanleggen van de proefsleuven de voor steentijdarcheologie interessante lagen zullen worden weggegraven. Deze bevinden zich immers (meestal) boven het af te lezen archeologische vlak. Het overgaan tot een proefsleuvenonderzoek kan dan ook enkel nadat uitsluitsel is gegeven over de aanwezigheid van steentijdresten.

De onderzoeksvragen die dienen beantwoord te worden, zijn:

- Welke zijn de waargenomen horizonten? Geef een beschrijving en duiding? In het geval van ontbrekende horizonten: wat verklaart dit?
- Zijn er indicaties voor erosie of de aanwezigheid van colluvium? En wat is het effect ervan op het archeologisch erfgoed (bewaring)?
- Zijn er sporen aanwezig en zijn deze van natuurlijke of antropogene oorsprong? Geef een beschrijving en duiding.
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?
- Bevatten de sporen archeologisch materiaal (belangrijk met het oog op datering)? Zo ja, welk (materiaal, datering, ...)?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Gaat het om losse sporen, zonder ruimtelijke samenhang, of maken ze deel uit van één of meerdere structuren? Geef een interpretatie en voorzie argumentatie.
- Kunnen, op basis van het sporenbestand, archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden? Voorzie hierbij argumentatie.
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?
- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle archeologische vindplaatsen? Is behoud *in situ* mogelijk? Als blijkt dat dit niet het geval is:
 - o Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek?
 - o Waarop moet specifiek gelet worden tijdens het vervolgonderzoek, zowel op methodologisch als strategisch vlak?
 - o Welke onderzoeksvragen dienen tijdens het vervolgonderzoek beantwoord te worden?
 - o Is voor het beantwoorden van deze vragen aanvullend natuurwetenschappelijk onderzoek nodig? Zo ja, welk? En welk type staalnamen, inclusief hoeveelheid, is hiervoor noodzakelijk?

Wanneer de noodzakelijke eerste stappen van het vooronderzoek zijn uitgevoerd en de onderzoeksresultaten wijzen op de noodzaak van verder onderzoek (rekening gehouden met de vooropgestelde criteria, zie 3.2), dan zullen parallelle, continue proefsleuven worden aangelegd op het terrein. Statistisch onderzoek wees uit dat een dekkingsgraad van 10 à 15% van het onderzoeksgebied voldoende is voor het opsporen van ongeveer 95% van alle vindplaatsen met een diameter van 5m. (Borsboom & Verhagen 2012; De Clerq et al. 2011; Onderzoeksrapport 48 OE) Er moet wel rekening gehouden worden met het feit dat door het aanleggen van parallelle sleuven mogelijks lineaire structuren worden gemist indien ze eenzelfde oriëntatie hebben als de sleuven. Om de trefkans aanzienlijk te vergroten, dienen dan ook dwarssleuven en/of kijkvensters te worden aangelegd wanneer de bodem en sporencombinatie hier aanleiding toe geven. Hoeveel en waar deze zullen aangelegd worden, is vrij te bepalen door de erkend archeoloog en veldwerkleider. De keuze hiervoor

zal beargumenteerd worden in het verslag van resultaten van het proefsleuvenonderzoek. De geplande sleuven zullen een breedte hebben van 2m en een totale lengte van 170,8m. De aanleg van de sleuven gebeurt machinaal met een niet-getande graafbak met een breedte van 2m. De afstand tussen 2 sleuven bedraagt maximaal 15m.

Het terrein is gelegen op vlak terrein met een verwaarloosbare hellingsgraad, net ten zuidwesten van de Molenbeek. Om inzicht te krijgen in de bodemopbouw en geomorfologische kenmerken van het terrein worden de sleuven in de mate van het mogelijke dwars aangelegd op de isohypsen. Ze moeten ook een zicht geven op het effect ervan op de spreiding, diepteligging en bewaring van archeologische sporen (Verheye & Ameryckx 2007). Het voorstel voor de inplanting van de proefsleuven houdt rekening met de aanwezigheid van nutsleidingen, wegenis, etc. en er wordt dan ook voldoende afstand gehouden om de stabiliteit van infrastructuur te kunnen garanderen. Tijdens het veldwerk zal door de erkende archeoloog beslist worden waar de nodige kijkvensters zich zullen bevinden. Hiervoor zal telkens gekozen worden voor strategische locaties, eveneens rekening gehouden met eventueel aanwezige sporen etc.

De proefsleuven zullen aangelegd worden op een leesbaar archeologisch niveau. Indien er indicaties zijn voor meerdere (potentiële) niveaus, dan zal een aparte waardering voorzien worden. De dagelijkse taken bestaan uit het volledig opmeten van de sleuven, sporen en kijkvensters wat resulteert in grondplannen die up-to-date zijn en steeds aangeleverd kunnen worden.

De sporen worden opgeschoond in het vlak en wanneer een spoor zich tegen de putwand bevindt, zal het profiel eveneens geregistreerd worden om de relatie tussen het spoor en de bodemhorizonten te duiden. Alles wordt in het vlak geregistreerd en gefotografeerd. Een voldoende grote selectie/steekproef van sporen wordt gecoupeerd om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. Wanneer sporen worden aangetroffen die een vermoedelijk grote diepte hebben (zoals een waterput of waterkuil), wordt dit nagegaan aan de hand van een boring. Eventuele noodzaak tot aanvullende boringen en het aantal ervan is vrij te bepalen door de erkend archeoloog en veldwerkleider. Gecoupeerde sporen worden geregistreerd, beschreven, ingemeten, ingetekend (schaal 1:20) en gefotografeerd (nummer, sleuf, noordpijl en schaallat). Eventueel aanwezig archeologisch materiaal wordt ingezameld, geregistreerd en verpakt volgens de richtlijnen van de CGP.

Per sleuf worden machinaal voldoende profielputten aangelegd (minstens elke 50m) om inzicht te krijgen in de bodemopbouw. De profielen worden opgeschoond (binnen de grenzen van de veiligheid en stabiliteit), geregistreerd, beschreven, ingetekend (schaal 1:20), ingemeten en gefotografeerd (nummer, sleuf, noordpijl en schaallat). De expertise van een bodemkundige wordt hiervoor gebruikt.

Tijdens het proefsleuvenonderzoek zal eveneens gebruik gemaakt worden van een metaaldetector voor het controleren van het archeologische aangelegde vlak, de aanwezige (archeologische) sporen en tevens de afgegraven teelaarde. Wanneer een signaal wijst op de aanwezigheid van metaal, wordt dit geregistreerd in de sporenlijst, maar (metaal)vondsten worden enkel ingezameld als ze zich aan het oppervlak bevinden of aan het licht komen in gecoupeerde sporen. Ze worden geregistreerd en verpakt volgens de richtlijnen van de CGP om degradatie tegen te gaan.

Na afloop van het onderzoek worden de sleuven gedempt om het terrein in zijn oorspronkelijke staat te herstellen en verdere degradatie van aanwezige sporen te voorkomen. Indien nodig wordt geotextiel voorzien om delicate sporen te beschermen tot verder vervolgonderzoek (opgraving).

Dit proefsleuvenonderzoek is de laatste stap in het vooronderzoek met ingreep in de bodem, waarna een uitspraak kan worden gedaan over de aard, omvang en waarde van de archeologische resten op het terrein. Het algemene doel is bereikt wanneer uitsluitsel gegeven kan worden over vrijgave van

het terrein (eventueel met behoud *in situ*) of eventuele noodzaak tot vervolgonderzoek in de vorm van een archeologische opgraving. Dit kan alleen als een statistisch significant deel van het terrein onderzocht werd met een voldoende spreiding van de sleuven, zodat uitspraken gedaan kunnen worden over het volledige terrein. Hierbij moet de erkend archeoloog de eventueel aanwezige archeologische resten voldoende onderzoeken met het oog op een datering, ruimtelijke spreiding en interpretatie van het geheel.

Te allen tijde zal de Code van Goede Praktijk als norm gehanteerd worden.



Figuur 7: Ortholuchtfoto (grootschalige winteropnamen, kleur, 2013-2015) met voorstel tot inplanting van de proefsleuven (oranje) binnen het terrein voor grondverbetering (blauw). (Bron: Geopunt 2017)

3.8 CRITERIA VOOR HET NIET UITVOEREN VAN DE VOORZIENE ONDERZOEKSMETHODEN

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

3.9 VOORZIENE AFWIJINGEN TEN AANZIEN VAN DE CODE VAN GOEDE PRAKTIJK

Afwijkingen ten aanzien van de CGP worden niet voorzien. Indien er tijdens het uitvoeren van het veldwerk toch redenen hiervoor zijn, dan worden deze beschreven en met verantwoording opgenomen in het verslag van resultaten.

3.10 BEWARING-DEPONERING VONDSTEN

Het archeologisch ensemble zal gedurende het onderzoek bewaard worden bij de uitvoerder van het archeologisch onderzoek. Na volledige afronding van het onderzoek zullen met de initiatiefnemer de nodige afspraken gemaakt worden over een definitieve deponeringsplek.

3.11 RISICO'S

De verschillende stappen in hierboven voorgestelde traject brengen een reeks potentiële risico's met zich mee. Deze risico's staan hieronder opgesomd voor de verschillende stappen van het traject. Voor elk van de risico's staat ook telkens vermeld welke maatregelen er worden genomen om gevaarlijke situaties te vermijden en de risico's waar mogelijk te beperken. Het voorgestelde gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) is steeds conform met het Koninklijk besluit betreffende het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen van 13 juni 2016 (B.S. 14.7.2005).

3.11.1 LANDSCHAPPELIJKE EN ARCHEOLOGISCHE BORINGEN

- Extreme weersomstandigheden (hitte, koude, neerslag, ...)
 - o PBM's (regenkledij, handschoenen).
 - o Bijkomende rusttijden bij hoge temperaturen en OZON-waarschuwingen zoals aangegeven in de arbeidsreglementering van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017).
 - o Weerverlet wanneer afgekondigd door het KMI of indien verder werken ernstige schade aan de site en/of het aanwezige personeel toebrengt (bv. site ondergelopen).
 - o Verfrissende dranken verstrekken bij hitte zoals aangegeven in de arbeidsreglementering van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017).

3.11.2 PROEFPUTTEN

- Extreme weersomstandigheden (hitte, koude, neerslag, ...)
 - o PBM's (regenkledij, handschoenen).
 - o Bijkomende rusttijden bij hoge temperaturen en OZON-waarschuwingen zoals aangegeven in de arbeidsreglementering van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017).
 - o Weerverlet wanneer afgekondigd door het KMI of indien verder werken ernstige schade aan de site en/of het aanwezige personeel toebrengt (bv. site ondergelopen).
 - o Verfrissende dranken verstrekken bij hitte zoals aangegeven in de arbeidsreglementering van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017).
- Zwaar materiaal aanwezig (kraan, mechanische boor, ...)
 - o PBM's (helm, fluo-vestje, veiligheidsschoenen, gehoorbescherming).

- Diepte proefput groter dan 1,20m?
 - Aanleg in taluds of trappen zoals aangegeven door de N.A.V.B. (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2002, p 9-10).
 - Eventueel wanden stutten.
- Vallende objecten (materiaal, brokstukken, ...)
 - PBM's (helm, veiligheidsschoenen).

3.11.3 PROEFSLEUVEN

- Extreme weersomstandigheden (hitte, koude, neerslag, ...)
 - PBM's (regenkledij, handschoenen).
 - Bijkomende rusttijden bij hoge temperaturen en OZON-waarschuwingen zoals aangegeven in de arbeidsreglementering van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017).
 - Weerverlet wanneer afgekondigd door het KMI of indien verder werken ernstige schade aan de site en/of het aanwezige personeel toebrengt (bv. site ondergelopen).
 - Verfrissende dranken verstrekken bij hitte zoals aangegeven in de arbeidsreglementering van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017).
- Zwaar materiaal aanwezig (kraan, mechanische boor, ...)
 - PBM's (helm, fluo-vestje, veiligheidsschoenen, gehoorbescherming)
- Diepte sleuf groter dan 1,20m?
 - 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 15cm 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).
- Vallende objecten (materiaal, brokstukken, ...)
 - PBM's (helm, veiligheidsschoenen).
 -

3.11.4 BIJKOMENDE RISICO'S

Menselijke/dierlijke resten aanwezig

Bij het handteren van menselijke en dierlijke resten bestaat er een risico op blootstelling aan biologische agentia.

- PBM's (handschoenen, mondmasker).

Waterput aanwezig

- Vaak diep en natte context waardoor de wanden onstabiel zijn
 - o Stutten van wanden onstabiele bodems (zie wettelijke context)
 - o De werkput taluderen (zoals aangegeven in vademecum p 10)
 - o Verlaging van het grondwater door middel van bemaling (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2002, p 8)
 - o Vluchtroute voorzien
 - o Coupe in meerdere delen uithalen: coupe tot een bepaalde diepte en dan andere kant gelijktrekken

Munitie en explosieven aanwezig

- o Geen verdere manipulatie van de munitie
- o Werken meteen stilleggen
- o Politie verwittigen
- o Evacuatie van de site en evacuatie loodrecht op de windrichting indien een vreemde geur of rook waarneembaar is
- o Ligplaats onthouden en afbakenen met materiaal dat van op ruime afstand herkenbaar is
- o Al het aanwezige personeel en eventuele derden op de site verwittigen
- o Sluit de toegang tot de vindplaats af
- o Wacht op de aankomst van politie en/of hulpdiensten (Europees agentschap voor veiligheid en gezondheid op het werk)

Extreme geluidshinder

- Door de aanwezigheid van drukke verkeersaders, treinlijnen, of het uitvoeren van activiteiten met grote geluidsoverlast
 - o PBM's (gehoorbescherming).

Nutsleidingen aanwezig

- De aanwezige nutsleidingen zijn niet altijd gekend
 - o 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.
- Nutsleiding (niet gas) geraakt tijdens het onderzoek (website BeSWIC 2017)
 - o Meteen de beheerder van de leiding contacteren om na te gaan welke ingreep noodzakelijk is
 - o Grondige inspectie van de geraakte leiding door de beheerder

- Nutsleiding (gas) geraakt tijdens het onderzoek (Ghijsels en Achten 2015, p 8)
 - Open vlammen in de nabijheid doven
 - Geen GSM gebruiken of licht maken in de buurt van het gas
 - Niet roken
 - De beheerder van de leiding verwittigen
 - De politie verwittigen
 - Het personeel en derden die op de site aanwezig zijn verwittigen
 - De site afsluiten en wachten tot een interventieploeg van de gasmaatschappij aanwezig is.

3.11.5 NOODNUMMERS

Medische interventie	100	Fluxys	0800/ 90 102
Politie	101	Eandis	0800/ 65 0 65
Brandweer	100	Infrac	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

4 BIBLIOGRAFIE

Bats M., J. Bastiaens & Ph. Crombé. 2006. "Prospectie en waardering van alluviale gebieden langs de Boven-Schelde. CAI-project 2003-2004." In Cousserier K., E. Meylemans & I. In 't Ven (red.) CAI-II *Thematische inventarisatie- en evaluatieonderzoek. VIOE-Rapporten 2*: 75-100.

Bats M., B. Klinck, L. Meersschaert & J. Sergeant. 2004. "Verkenkend en waarderend booronderzoek in het alluvium van de Schelde." *Notae Praehistoricae* 24: 175-179.

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_\(geraadpleegd op 17 januari 2017\)](https://www.beswic.be/nl/blog/werkzaamheden-nabijheid-van-ondergrondse-nutsleidingen_(geraadpleegd%20op%2017%20januari%202017).).

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

Federale Overheidsdienst Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg 2016: Arbeidsreglementering [Online], <http://www.werk.belgie.be/defaultTab.aspx?id=387> (geraadpleegd op 17 januari 2017).

Ghijssels Y. en J. Achten, 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. (Proefschrift Universiteit van Amsterdam)". *Nederlandse Archeologische Rapporten 17*. Amersfoort: Rijksdienst Oudheidkundig Bodemonderzoek.

"Preventiemaatregelen" In: Veiligheidsnota's Bouwbedrijf: Werken Langs en In Sleuven. Vademecum van het nationaal actiecomité voor veiligheid en hygiëne in het bouwbedrijf N.A.V.B., 2002, bundel nr. 96: 6-20.

Ryssaert C., Y. Perdaen, W. De Maeyer, P. Laloo, W. De Clercq & Ph. Crombé. 2007. "Searching for the stone Age in the Harbour of Ghent. How to combine test trenching and Stone Age Archaeology." *Notae Praehistorica* 27: 69-74.

TOL, A.J., J.W.H.P. VERHAGEN, A. BORSBOOM & M. VERBRUGGEN. 2004. *Prospectief boren: een studie naar de betrouwbaarheid en toepasbaarheid van booronderzoek in de prospectiearcheologie. RAAP Archeologisch Adviesbureau. Rapport 1000*. Amsterdam.

"Uitgravingen" In: Veiligheidsnota's Bouwbedrijf: Veiligheid op Kleine Bouwplaatsen. Vademecum van het nationaal actiecomité voor veiligheid en hygiëne in het bouwbedrijf N.A.V.B., 2002, bundel nr. 88: 6-20.

Verhagen J., E. Rensink, M. Bats & Ph. Crombé. 2011. "Optimale strategieën voor het opsporen van Steentijdvindplaatsen met behulp van booronderzoek. Een statistische perspectief." *Rapportage Archeologische monumentenzorg* 197: 35-38.