

RAAP België – Rapport 619

Archeologienota Omlegging van een NMP- stikstofleiding aan knooppunt O4bis te Zelzate

Archeologisch Vooronderzoek

Programma van Maatregelen
Bureauonderzoek – 2020J355



RAAP

Colofon

Titel: Archeologienota Omlegging van een NMP-stikstofleiding aan knooppunt O4bis te Zelzate (Archeologisch Vooronderzoek)

Programma van Maatregelen

Bureauonderzoek – 2020J355

Versie: 12-11-2020

Auteur(s): B. Vermeulen

Projectleider: C. Ryssaert, N. Baeyens

Projectmedewerkers: B. Vermeulen, J. Velleman

Projectbegeleider:

Aardkundige: J. Velleman

Raaproject: ZESL01

Erkend archeoloog: RAAP België (OE/ERK/Archeoloog/2016/00154)

Bewaarplaats documentatie: RAAP België BV, Begoniastraat 13, 9810 Eke

Bevoegd gezag: Agentschap Onroerend Erfgoed

RAAP België BV

Begoniastraat 13

9810 Eke

Telefoon 09/311 56 20

E-mail: raap@raap.be

Website: www.raap.be

© RAAP België BV, 2020

RAAP België aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
1 Gemotiveerd advies - vervolgonderzoek.....	4
1.1 Samenvatting van het vooronderzoek	4
1.2 De volledigheid van het uitgevoerde vooronderzoek	5
2 Programma van maatregelen	6
2.1 Administratieve gegevens	6
2.2 Afbakening van de advieszone	7
2.3 Geselecteerde onderzoeksmethoden	8
2.3.1 Landschappelijk bodemonderzoek	9
2.3.2 Archeologisch booronderzoek	9
2.3.3 Proefputtenonderzoek in functie van artefactenvindplaatsen uit de steentijd	10
2.3.4 Proefsleuvenonderzoek.....	11
2.4 Onderzoeksstrategie en –technieken.....	13
2.4.1 Landschappelijk booronderzoek	13
2.4.2 Archeologisch booronderzoek	15
2.4.3 Proefputtenonderzoek in functie van artefactenvindplaatsen uit de steentijd	16
2.4.4 Proefsleuvenonderzoek.....	17
2.5 Onderzoeksdoelen en vraagstellingen	18
2.5.1 Landschappelijk bodemonderzoek	18
2.5.2 Verkennend archeologisch booronderzoek	19
2.5.3 Waarderend archeologisch booronderzoek	20
2.5.4 Proefputten in functie van steentijdonderzoek (aanvullend aan het archeologisch booronderzoek)	20
2.5.5 Proefsleuvenonderzoek.....	20
2.6 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk	21
3 Bibliografie.....	22

1 Gemotiveerd advies - vervolgonderzoek

1.1 Samenvatting van het vooronderzoek

RAAP België voerde in november 2020 een archeologisch vooronderzoek uit ter hoogte van knooppunt O4bis aan de J.F. Kennedylaan te Zelzate. Dit gebeurde in functie van het verkrijgen van een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen.

Het archeologisch vooronderzoek had tot doel na te gaan of er kans is op aanwezigheid van waardevolle archeologische resten. Er zijn gegevens verzameld over de aardkundige, archeologische en historische context van het plangebied. Op basis daarvan is een archeologische verwachting opgesteld en is nagegaan wat de invloed is van de werken op het archeologisch erfgoed. Deze onderzoekstappen hebben geleid tot een advies.

De geplande werken omvatten de omlegging van een NMP-stikstofleiding aan de J.F. Kennedylaan, zuidelijk van de dorpskern van Zelzate, in het noorden van de provincie Oost-Vlaanderen. Er worden twee werkzones met geplande bodemingrepen ingericht aan beide zijden van de R4, en onder de ringweg wordt een gestuurde boring ingepland. Landschappelijk gezien situeert de noordelijke werkzone (zone 1) zich bovenaan de Laatglaciale dekzandrug van Lembeke – Stekene. Zone 2 situeert zich vanaf de zuidelijke steilrand van de rug verder in zuidelijke richting, in het zogenaamde kommengebied van Sleidinge. Beide zones situeren zich in het geologisch landschap van de Vlaamse Vallei. Dit resulteert in de aanwezigheid van quartaire profieltypen 13, 3 en 3a. Diep in de bodem zijn plaatselijk getijdenafzettingen uit het Eemiaan aanwezig, afgedekt door fluviatiele en vervolgens eolische afzettingen uit het Weichsel. In beperkte delen van het landschap kan Holoceen alluvium voorkomen. Bodemkundig resulteert dit in de aanwezigheid van voornamelijk zandbodems, die droger zijn ter hoogte van de dekzandrug en vochtig tot nat zuidelijk ervan. Plaatselijk zijn er aanwijzingen voor bodemontwikkeling. Voor een aantal zones, voornamelijk de industriegebieden, zijn duidelijke aanwijzingen voor antropogeen geroerde gronden. De archeologische gegevens voor deze specifieke omgeving zijn enigszins beperkt. Langs de flanken van de dekzandrug en binnen de vallei van de Moervaart zijn de aanwijzingen voor Steentijd-bewoning en activiteit talrijk. Grote hoeveelheden lithisch materiaal werden op deze gronden geprospecteerd en aangeboord. Inzake sporensites zijn de aanwijzingen zeer beperkt. In de omgeving werden tot op heden voornamelijk sites daterend vanaf de volle en late middeleeuwen aangetroffen, het merendeel daarvan liggend in de dorpskom van het naburige Wachtebeke. Ouder daterende sporensites van landbouwgemeenschappen werden tot op heden weinig tot niet aangesneden. Mogelijks is dit te wijten aan de uiterst lage onderzoeksstand. Het aandeel gravend onderzoek, met name op de dekzandrug, is namelijk uiterst laag. Archeologische proefsleuven uitgevoerd in het noordoosten van de Moervaart-vallei gaven voornamelijk sporen van landbouwontginning en bos- en beddenbouw aan. Deze sporen passen goed in de historische ontwikkeling van deze lagere zones in het landschap. Het plangebied (voornamelijk zone 2) situeert zich immers in een landschap dat pas vanaf de grote ontginningsfasen in de volle middeleeuwen in cultuur gebracht werd, voornamelijk georganiseerd vanuit de Gentse abdijen. Historisch kaartmateriaal geeft aan dat zone 1 in de 2^{de} helft van de 18^{de} eeuw als heidegebied in gebruik is, als onderdeel van het Kloosterbos. Zone 2 betrof in die periode voornamelijk akkers en weilanden. Vanaf het midden van de 19^{de} eeuw is zone 1 volledig bebost. Dit terrein wordt pas vanaf de jaren '50 terug

omgezet naar landbouwgrond. Ter hoogte van zone 2 worden vanaf de jaren '50 industrieterreinen aangelegd. De akkergronden en weilanden werden gerooid en duidelijk kunstmatig opgebracht. Ook boringen en het digitaal terreinmodel geven duidelijk een kunstmatig karakter van de bodems in zone 2 aan. Ter hoogte van zone 1 lijkt het reliëf nog min of meer haar oorspronkelijk karakter behouden te hebben. Zone 1 is momenteel in gebruik als akkerland. Zone 2 situeert zich op de industrieterreinen van Arcelor Mittal. Hier is een parking en infrastructuur aanwezig. Op basis van alle bronnen werd een gunstig potentieel aangenomen voor zowel sporen- als artefactensites ter hoogte van zone 1 en een lage verwachtingskans op sporensites ter hoogte van zone 2. Voor artefactensites in zone 2 heerst een uiterst lage verwachting.

1.2 De volledigheid van het uitgevoerde vooronderzoek

Het uitgevoerd archeologisch vooronderzoek omvatte uitsluitend een bureauonderzoek (2020J355). Tijdens deze studie werden de noodzakelijke landschappelijke, archeologische en historische data geraadpleegd. Op basis van deze gegevens kon geen definitieve uitspraak gedaan worden over de aan-/afwezigheid van archeologisch erfgoed in de ondergrond van het plangebied, de bewaringscondities en het wetenschappelijk kennispotentieel ervan.

Gezien de openstaande wetenschappelijke onderzoeksvragen, het (plaatselijk) gunstig archeologisch verwachtingspotentieel en de destructiegraad van de geplande werkzaamheden, is verder archeologisch vooronderzoek sterk aangewezen. Op basis van alle gegevens werd vastgesteld dat er uitsluitend in zone 1 een gunstig potentieel op archeologisch erfgoed heerst (zie deel 2.2). Om voldoende informatie te verkrijgen omtrent de bodemopbouw en –gaafheid van het terrein, zal hier in eerste instantie een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd moeten worden. Op basis van de resultaten hiervan, zal afgewogen worden of potentiële vervolgonderzoeken noodzakelijk zijn en wat de aard hiervan zal zijn. De mogelijk in te zetten vervolgonderzoeken worden opgelijst in deel 2.3.

2 Programma van maatregelen

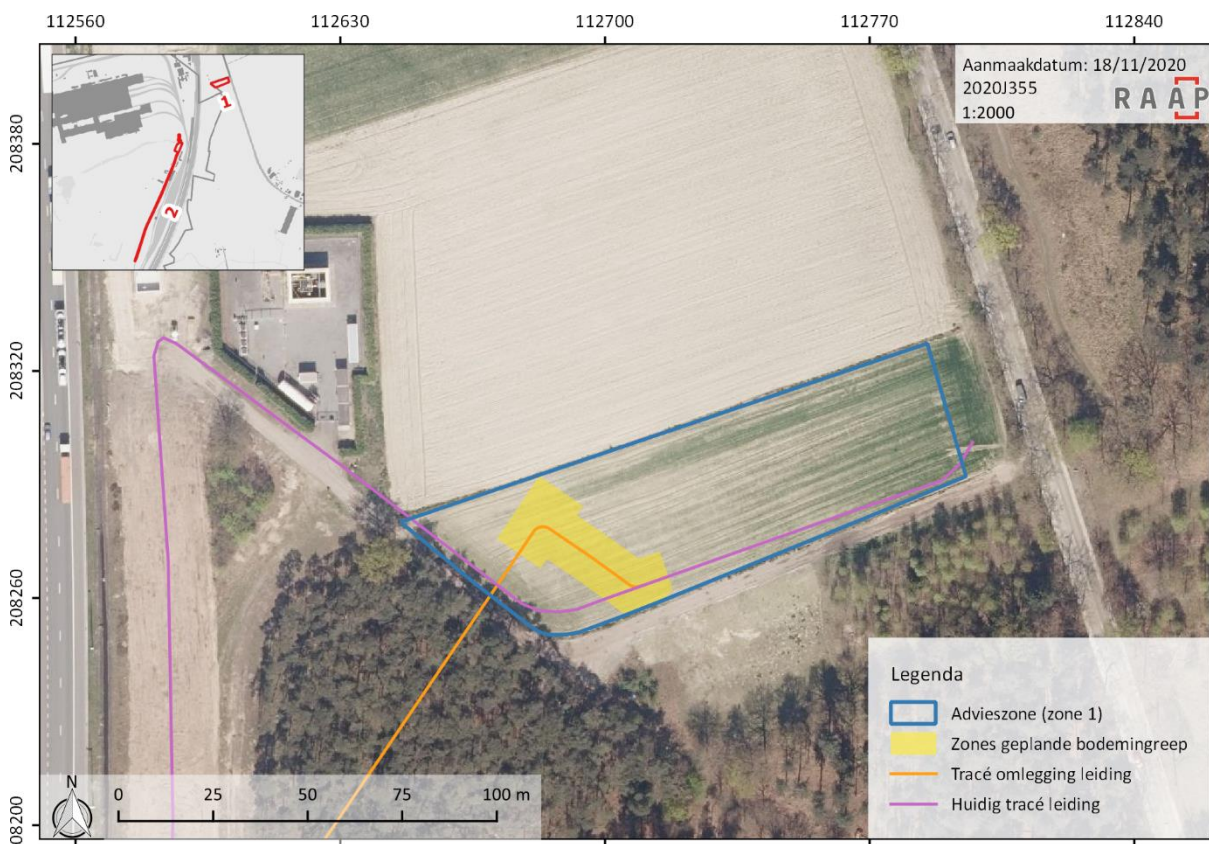
2.1 Administratieve gegevens

Projectcodes agentschap Onroerend Erfgoed ¹ :			
Projectcode bureauonderzoek	2020J355		
Onderzoekskader	Opstellen van een archeologienota voor de aanvraag van een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen		
Erkend archeoloog	RAAP België (OE/ERK/Archeoloog/2016/00154)		
Naam plangebied	Omlegging van een NMP-stikstofleiding aan knooppunt O4bis		
Adres	J.F. Kennedylaan z.n.		
Deelgemeente/gemeente	Zelzate		
Provincie	Oost-Vlaanderen		
Kadastrale gegevens	<u>Zone 1:</u> Wachtebeke 1 ^{ste} Afdeling – Sectie A – Perceel A912m Zelzate 2 ^{de} Afdeling – Sectie F – Perceel F912/2 <u>Zone 2:</u> Gent 14 ^{de} Afdeling – Sectie H – Percelen H917n, H915y Gent 14 ^{de} Afdeling – Sectie B – Perceel B292h2		
Oppervlakte betrokken percelen totale plangebied	408.478 m ²		
Oppervlakte totale plangebied	14.815 m ²		
Oppervlakte totale geplande bodemingrepen	2.445 m ²		
Oppervlakte advieszone (zone 1):	5.356 m ²		
Oppervlakte bodemingrepen advieszone (zone 1):	720 m ²		
Bounding box in Lambert-coördinaten:	zuidwest :	X: 112044.13	Y: 206870.60
	noordoost:	X: 112795.53	Y: 208327.22
Bounding box advieszone (zone 1):	zuidwest :	X: 112645.90	Y: 208250.23
	noordoost:	X: 112795.53	Y: 208327.22

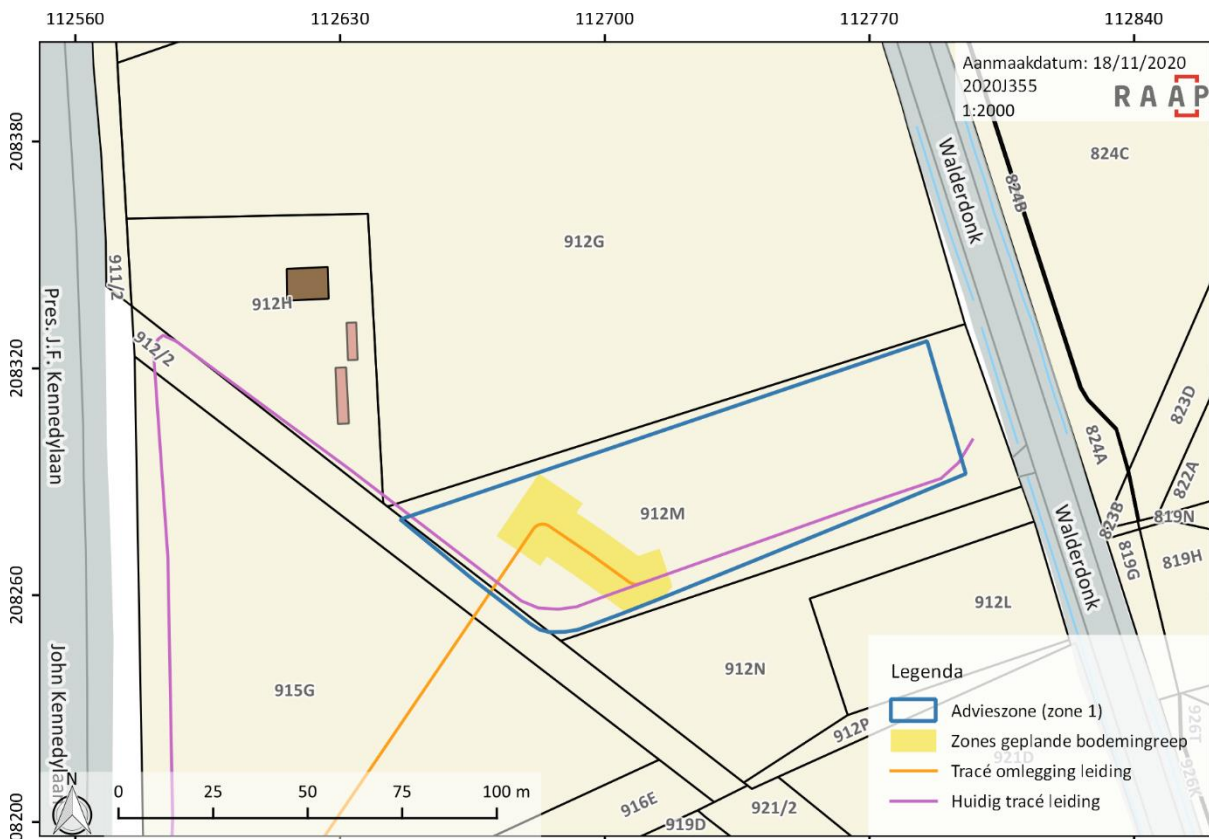
Tabel 1. Administratieve gegevens (bron: CadGIS).

2.2 Afbakening van de advieszone

Op basis van de geconsulteerde bronnen (geologische, landschappelijke, archeologische en historische data) tijdens het bureauonderzoek werd vastgesteld dat er enkel in **zone 1** van het plangebied een gunstig potentieel heerst op aantreffen van archeologische vindplaatsen. In tegenstelling tot zone 2, vertoont dit terrein een lage gebruikshistoriek en een vermoedelijk lage verstoringsgraad. Deze vaststellingen, in combinatie met het gunstig archeologisch verwachtingspotentieel en de dimensies van de geplande bodemingrepen, geven aan dat er in deze zone verder vooronderzoek uitgevoerd moet worden. Hierdoor zullen de openstaande onderzoeksvragen definitief beantwoord kunnen worden.



Figuur 1. Projectie van de advieszone op een luchtfoto uit 2019 (inzetkaart: GRB) (bron: AGIV, 2018 ; AGIV, 2019).



Figuur 2. Projectie van de advieszone op het kadasterplan (bron: AGIV, 2019).

2.3 Geselecteerde onderzoeksmethoden

Er zijn verschillende onderzoeksmethodes die kunnen worden angewend. De keuze van de (combinaties van) methoden is steeds gebaseerd op volgende vier criteria:

- mogelijkheid: is het mogelijk om de methode toe te passen binnen het plangebied?
- nut: kan een bruikbaar resultaat verwacht worden met de toepassing van de methode?
- schadelijkheid: kan toepassing van de methode het te verwachten bodemarchief overdreven beschadigen?
- noodzaak: rechtvaardigt de kost van de methode het te verwachten resultaat?

Voor een overzicht van alle mogelijke aan te wenden methodes wordt verwezen naar tabel 1 en tabel 2, op het einde van dit hoofdstuk. Vanaf deel 2.3.1 tot en met deel 2.3.4 worden de methodes toegelicht die geadviseerd worden voor het huidig plangebied. Zoals eerder aangegeven wordt er gestart met een landschappelijk bodemonderzoek. Op basis van de resultaten hiervan, wordt afgewogen of verdere methodieken noodzakelijk zijn. De geadviseerde methoden worden, indien de uitvoering ervan noodzakelijk blijkt, toegepast in volgorde zoals in dit document aangehaald. Het totale vooronderzoek eindigt als er voldoende informatie verzameld is over het plangebied om te bepalen of er verder archeologisch onderzoek (opgraving) noodzakelijk is, al dan niet behoud *in situ* of het terrein

kan worden vrijgegeven. De resultaten van de verschillende uitgevoerde onderzoeken worden beschreven in een nota.

2.3.1 Landschappelijk bodemonderzoek

Deze methode wordt gehanteerd om de primaire vraagstellingen in verband met de bodemkundige opbouw en archeologische verwachting van het terrein te kunnen beantwoorden (zie *supra*, deel 2.5).

In het algemeen kan een landschappelijk bodemonderzoek antwoord geven op de volgende vragen:

- Waar (in horizontale en verticale zin) zijn potentieel kansrijke archeologische niveaus voldoende intact om verder onderzoek te rechtvaardigen?
- Worden hier ook archeologische indicatoren aangetroffen?
- Op welke datering, gaafheid en conservering duiden deze indicatoren?
- Kunnen archeologische zones binnen de advieszone worden afgebakend waar verder onderzoek, dan wel maatregelen, noodzakelijk zijn?

De boringen dienen te worden beschreven en geregistreerd conform de normen van de Code van Goede Praktijk, versie 4.0 (hoofdstuk 7.3).

Pas nadat het landschappelijk booronderzoek is afgerond, kan nagegaan worden of en waar verder vooronderzoek met ingreep in de bodem noodzakelijk is en aan welke eisen dit dient te voldoen.

Volgende methodes kunnen volgen op dit onderzoek:

- Archeologisch booronderzoek (2.3.2)
- Aanleg van proefputten in functie van Steentijd-artefactenvindplaatsen (2.3.3)
- Aanleg van proefsleuven (2.3.4)

2.3.2 Archeologisch booronderzoek

2.3.2.1 Verkennend archeologisch booronderzoek

Dit onderzoek zal plaatsvinden indien er:

- uit het landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat de top van het bodemprofiel gaaf bewaard is en dit over een relatief groot oppervlak.
- Bodemkundig gezien een gunstig potentieel heerst op voorkomen van artefactenvindplaatsen van jager-verzamelaars.

Deze onderzoeksmethode dient niet te worden uitgevoerd indien:

- er tijdens het landschappelijk booronderzoek geen aanwijzingen zijn van oude bodems of archeologische indicatoren (voor Steentijd-artefactenvindplaatsen).

Tijdens de verkennende fase wordt het geselecteerde terrein, in dit geval de zone van bodemingreep ter hoogte van zone 1, afgeboord en bemonsterd volgens een systematisch uitgezet *grid*. Hierbij worden tevens grondstalen genomen en onderzocht. Na uitvoering van de verkennende boringen en onderzoek van de grondstalen, kan beslist worden om bepaalde zones met gunstig potentieel meer intensief te gaan onderzoeken, door middel van zgn. waarderende boringen (zie *infra*, deel 2.2.3.2). Op basis van de resultaten van beide booronderzoeken kan uitspraak gedaan worden inzake de noodzaak voor verder steentijd-onderzoek (vooronderzoek of opgraving), behoud *in situ* of geen verder steentijd-onderzoek. De verkennende boringen worden uitgevoerd en geregistreerd volgens de richtlijnen van de Code van Goede Praktijk, versie 4.0 (hoofdstuk 8.4).

Volgende methodes kunnen volgen op dit onderzoek:

- waarderend archeologisch booronderzoek (2.3.2.2)
- aanleg van proefputten (2.3.3)
- aanleg van proefsleuven (2.3.4)

2.3.2.2 Waarderend archeologisch booronderzoek

Dit onderzoek zal plaatsvinden indien:

- er in één of meerdere boorpunten vondsten zijn aangetroffen die gelinkt kunnen worden aan steentijdbewoning.

Deze onderzoeksmethode dient niet te worden uitgevoerd indien:

- het verkennend booronderzoek niet werd uitgevoerd.
- de resultaten van het verkennend booronderzoek negatief waren.

De waarderende boringen worden uitgevoerd en geregistreerd volgens de richtlijnen van de Code van Goede Praktijk, versie 4.0 (hoofdstuk 8.5).

Volgende methodes kunnen volgen op dit onderzoek:

- aanleg van proefputten (2.3.3)
- aanleg van proefsleuven (2.3.4)

2.3.3 Proefputtenonderzoek in functie van artefactenvindplaatsen uit de steentijd

Dit zal plaatsvinden als:

- uit het landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat verder onderzoek noodzakelijk is op enkele zones, zonder daarvoor sleuven worden nodig geacht.
- na het verkennend archeologisch onderzoek blijkt dat naast het waarderend booronderzoek ook proefputten noodzakelijk zijn voor het juist inschatten van de archeologische steentijdsite.
- na het waarderend archeologisch onderzoek onvoldoende informatie voorhanden is op vlak van gaafheid, densiteit, datering en aard van de vindplaats.

Deze onderzoeksmethode dient niet te worden uitgevoerd indien:

- dergelijk onderzoek geen bijkomende informatie zal opleveren na het voorafgaand uitgevoerd vooronderzoek om een juiste inschatting te maken inzake een vervolgonderzoek.
- aan de hand van voorgaande studies een uitspraak kan worden gedaan inzake de noodzaak voor een archeologisch onderzoek, behoud in situ of vrijgave.

De verschillende booronderzoeken zullen leiden tot het bepalen waar er proefputten dienen te worden gezet. De proefput wordt uitgevoerd en geregistreerd volgens de richtlijnen van de Code van Goede Praktijk, versie 4.0 (hoofdstuk 8.7).

2.3.4 Proefsleuvenonderzoek

Een proefsleuvenonderzoek zal plaatsvinden als:

- er uit de voorgaande fases geen aanwijzingen zijn voor het voorkomen van gave vuursteenvindplaatsen ofwel het onderzoek ervan afgerond is.
- er uit het landschappelijk bodemonderzoek aanwijzingen zijn dat er op een bepaald niveau (of meerdere niveaus) kans is tot het aantreffen van sporevindplaatsen.

Deze onderzoeksmethode dient niet te worden uitgevoerd indien:

- het landschappelijk bodemonderzoek heeft uitgewezen dat er geen niveaus met potentiële sporevindplaatsen kunnen voorkomen in de bodem.

Bij uitvoering van het proefsleuvenonderzoek worden lange, parallelle proefsleuven op het terrein aangelegd, evenals kijkvensters of volgsleuven, om een inschatting te kunnen maken van het sporenpotentieel. De proefsleuven worden uitgevoerd en geregistreerd volgens de richtlijnen van de Code van Goede Praktijk, versie 4.0 (hoofdstuk 8.6).

	Landschappelijk bodemonderzoek	Geofysisch onderzoek	Veldkartering
Gericht op	Bodemopbouw	Sporensites	Indicaties aanwezigheid sites met vondstmateriaal aan of dicht onder het oppervlak
Benodigde voorkennis	Relevantie bodemonderzoek	Potentieel op aanwezigheid sporensites, bodemopbouw (bodemtype, voor tech. specificaties methode)	Relevantie veldkartering
Omvang bodemingreep	Verwaarloosbaar	Geen	Geen
Schade potentieel archeologische resten	Uiterst klein	Geen	Geen
Terreinbetreding	Te voet, relatief kort/ Mechanische boormachine	Te voet (intensief) of met kleine voertuigen, relatief kort	Te voet, relatief kort
Gebruikt materiaal	Handboor/mechanische boor	Afhankelijk van methode	Geen
Verwacht resultaat	Beeld van bodemopbouw en van voorkomen van (oude, begraven) landschappelijke eenheden	Inzicht in aanwezigheid van archeologische sporen en ruimtelijke verspreiding hiervan	Lokaliseren van plaatsen waar archeologische sites aanwezig kunnen zijn aan of dicht onder het oppervlak

Tabel 2. Overzicht van de mogelijke onderzoeken zonder ingreep in de bodem.

	Archeologisch booronderzoek	Proefputten i.f.v. steentijdonderzoek	Proefsleuven-onderzoek	Opgraving
Gericht op	Vondstconcentraties	Vondstconcentraties	Sporensites	Sporensites
Benodigde voorkennis	Bodemopbouw (diepte en aanwezigheid van potentieel archeologisch niveau)	Bodemopbouw (diepte en aanwezigheid van potentieel archeologisch niveau)	Bodemopbouw, verwachting steentijdsites ²	Alle voorgaande + locatie en type van op te graven site
Omvang bodemingreep	(Zeer) beperkt	Relatief groot	c. 12% van het te onderzoeken oppervlak, diepte afhankelijk van bodemopbouw	Afhankelijk van de bodemopbouw en de omvang van de te onderzoeken site
Schade potentieel archeologische resten	Klein	Middelmatig	Middelmatig	Zeer groot
Terreinbetreding	Te voet (intensief), middel lang	Met zwaar materieel, middellang	Met zwaar materieel, middellang	Met zwaar materieel, relatief lang
Gebruikt materiaal	Handboor	Graafmachine	Graafmachine	Graafmachine
Verwacht resultaat	Inzicht in type site, datering, bewaringsgraad en archeologische waarde	Vergroot inzicht in type site, datering, bewaringsgraad en archeologische waarde	Inzicht in type site, datering, bewaringsgraad en archeologische waarde	Maximaal inzicht in de opbouw en ontwikkeling van de site en de mensen die er leefden

Tabel 3. Overzicht van archeologische onderzoeksmethodes met ingreep in de bodem.

² De verwachting ten aanzien van het voorkomen van steentijdsites is belangrijk om te voorkomen dat vondstconcentraties bij de graafwerkzaamheden verloren gaan.

2.4 Onderzoeksstrategie en –technieken

2.4.1 Landschappelijk booronderzoek

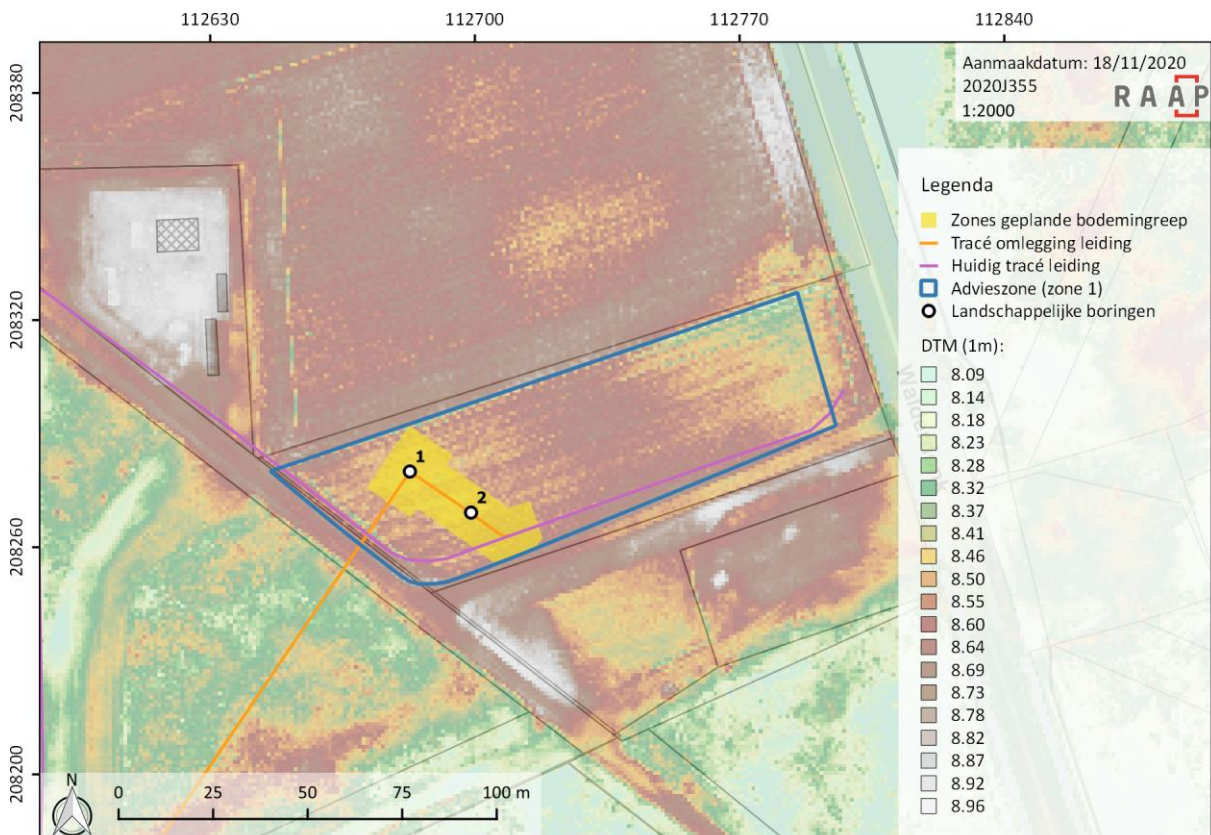
Voor deze onderzoeksmethodiek worden handmatige boringen uitgevoerd. Het plangebied situeert zich bovenaan de dekzandrug van Lembeke – Stekene, in een omgeving waar archeologische boringen uit het verleden reeds aangegeven hebben dat er plaatselijke sprake is van gaaf bewaarde bodemprofielen (en dus mogelijk ook steentijd-artefactensites). Om de lokale bodemopbouw in kaart te brengen werd geopteerd om **2 landschappelijke boringen** uit te zetten in de zone van geplande bodemingreep (blauwe polygoon) binnen de advieszone (zone 1 van het bureauonderzoek). Beide boringen worden in lijn ingepland met een tussenafstand van 20 meter. Bij uitzet werd rekening gehouden met de huidige situatie op het terrein en werden verhardingen, gebouwen en waterpartijen vermeden. Voor de uitvoering wordt een Edelmanboor ingezet met een diameter van 7 cm, of een guts met een diameter van 3 cm, waar het mogelijk en noodzakelijk wordt geacht.

Gronddekking boven hogedrukleidingen dient wettelijk verplicht 0,8 meter te bedragen (afstand maaiveld tot bovenzijde van de leiding). In het kader van deze leiding (NMP ND300) wordt een bufferstrook van 1,1 m boven de leiding aangehouden. Voor de aanleg van de desbetreffende leiding wordt centraal binnen de zone van geplande bodemingreep een aanlegsleuf in trechtersvorm uitgegraven, met een breedte van 1,4 m bovenaan en 1,2 m onderaan de sleuf. De geplande leiding ligt tot op de bodem van de aanlegtrechter. Aan één zijde flankerend aan de aanlegsleuf zal de uitgegraven grond gestockeerd worden en aan de andere flank situeert zich de rijbaan voor de machines. Om de maximale diepte van uitgraving in de sleuf te bepalen dient de bufferstrook van 1,1 m boven de leiding opgeteld te worden met de diameter van de buis, die tot op de bodem van de aanlegsleuf geplaatst zal worden. Aangezien het een leiding van 300 mm diameter betreft, zal er dus een maximale bodemingreep van 1,4 m diep bereikt worden in het centrum van de zone van geplande bodemingrepen. Bij de uitvoering van de landschappelijke boringen dient er dus rekening gehouden te worden met een bodemverstoring van maximaal 1,4 m diepte in de zones van geplande bodemingreep. Deze einddiepte dient niet bereikt te worden indien er voldoende bodemkundig en archeologisch inzicht bereikt werd in de bovenliggende horizonten van de bodem. Indien noodzakelijk wordt geacht op het terrein, kunnen bepaalde boringen dieper gezet worden, in functie van de archeologische vraagstelling. Tevens bestaat de mogelijkheid dat het boorgrid lokaal verdicht dient te worden.

De boringen dienen te worden beschreven en geregistreerd conform de normen van de Code van Goede Praktijk, versie 4.0 (hoofdstuk 7.3).



Figuur 3. Projectie van de geplande landschappelijke boringen binnen de advieszone op een luchtfoto (bron: AGIV, 2018).



Figuur 4. Projectie van de geplande landschappelijke boringen binnen de advieszone op het DTM (bron: AGIV, 2015).

2.4.2 Archeologisch booronderzoek

Zoals vermeld verloopt het archeologisch booronderzoek in twee fasen:

- Fase 1: een verkennend archeologisch booronderzoek, gericht op het opsporen van steentijdsites. In de verkennende fase tracht men de aanwezige vindplaatsen op te sporen door in een relatief ruim *driehoeksgrid* te bemonsteren; standaard is dit 10 x 12 m.
- Fase 2: een waarderend archeologisch booronderzoek, gericht op een meer gedetailleerde waardering van de opgespoorde sites. In de tweede fase (waarderend archeologisch booronderzoek) worden de eventueel getroffen vindplaatsen verder geëvalueerd door het *grid* plaatselijk te vernauwen naar 5 x 6 m. Door het verdichten van de boringen verkrijgt men niet alleen een beter beeld van de omvang en de gaafheid van de vindplaats(en); in een aantal gevallen is het zelfs mogelijk een eerste, voorlopige, datering naar voor te schuiven.

De strategie bij beide fasen verloopt sterk gelijkaardig, uitgezonderd met betrekking tot het gehanteerde *grid* en mogelijk ook de boordiepte (zie *infra*). Vandaar dat beide fasen in dit onderdeel samen besproken worden. De locaties van de potentieel uit te voeren archeologische boringen worden op onderstaande figuur weergegeven. Echter, de locatie van inplanting en noodzakelijkheid ervan, is direct afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek. Wanneer er binnen bepaalde delen van het plangebied bijvoorbeeld een bodemverstoring wordt waargenomen tijdens het landschappelijk bodemonderzoek, worden deze zones gevrijwaard van een archeologisch booronderzoek (zowel verkennend als waarderend).



Figuur 5. Projectie van de potentiële verkennende (VAB) en waarderende archeologische boringen (WAB) ter hoogte van de advieszone (bron: AGIV, 2018).

De uitzet van het aantal verkennende boringen, in een driehoeks-*grid* van 10 op 12 meter, betreft voor het huidig plangebied een totaal van **8 verkennende boringen**. Volgens het huidige (hypothetisch) ontwerp zullen rond deze boorpunten 16 waarderende boringen uitgezet worden.

De boringen worden handmatig geplaatst met een edelmanboor van minimale diameter van 12 cm. De bemonstering van de boringen is sterk afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk booronderzoek. Algemeen wordt de Ap-horizont niet bemonsterd of uitgezeefd. Het materiaal dat aanwezig is in de ploeglaag is niet meer in situ bewaard en kan een vertekend beeld geven over de exacte locatie van de vindplaats. Wanneer blijkt dat de A-horizont relatief dun is, en dus niet zwaar bewerkt, wordt aanbevolen de ploeglaag afzonderlijk te bemonsteren en uit te zeven. Onder de Ap-horizont worden steeds minimaal 3 monsters genomen, dit in artificiële niveaus. Het bemonsteren van de bodemkundige eenheden – voor zover het geen *paleosols* betreft – heeft over het algemeen geen zin, aangezien de bodemvorming later plaatsvond dan de bewoning. Indien er een *paleosol* aanwezig is, wordt deze apart bemonsterd en uitgezeefd.

Het boorresidu van de verkennende (en mogelijk waarderende) archeologische boringen wordt in plastic emmers verpakt en op verplaatsing nat uitgezeefd over maaswijdte van maximaal 2 x 2 mm. Het zeefresidu wordt in containers verzameld en, na het drogen bij kamertemperatuur, handmatig en met het blote oog uitgezocht op de aanwezigheid van zowel directe (bewerkt vuursteen, natuursteen, aardewerk,...) als indirecte archeologische (houtskool, bot, macroresten, enz.) indicatoren. Wanneer vondsten aangetroffen worden die gelinkt kunnen worden aan vindplaatsen van jager-verzamelaars, wordt er ter hoogte van de positieve boorpunten verdicht naar een 5 x 6 m *grid* (waarderende fase). Voor de waarderende archeologische boringen wordt dezelfde onderzoekstechniek gehanteerd als voor het verkennend archeologisch booronderzoek. Het *grid* van 5 x 6 m dient voor elke afgebakende zone te worden aangehouden. Voor de wijze van uitvoering wordt verwezen naar de Code van Goede Praktijk versie 4.0 (hoofdstukken 8.4 en 8.5).

2.4.3 Proefputtenonderzoek in functie van artefactenvindplaatsen uit de steentijd

Indien bepaalde onderzoeksvragen na afloop van het waarderend booronderzoek onvoldoende beantwoord konden worden, kan er optioneel overgegaan worden tot het graven van een aantal proefputten. In het kader van dit dossier worden proefputten geadviseerd als er steentijdartefacten aangetroffen worden bij het archeologisch booronderzoek en de specifieke bodemkundige context ervan nog onduidelijk is. Met andere woorden, indien er geen duidelijkheid is na afloop van het booronderzoek welke bodemhorizonten en –niveaus relevant zijn voor steentijd-archeologie, en waarom, dringt verder vooronderzoek zich op. Aangezien deze fase pas kan plaatsvinden na het archeologisch booronderzoek, en afhankelijk is van de resultaten ervan, kon er vooralsnog geen inplantingsplan voor eventuele proefputten opgesteld worden. Het proefputtenonderzoek wordt uitgevoerd volgens de regels zoals omschreven in de Code van Goede praktijk versie 4.0 (hoofdstuk 8.7).

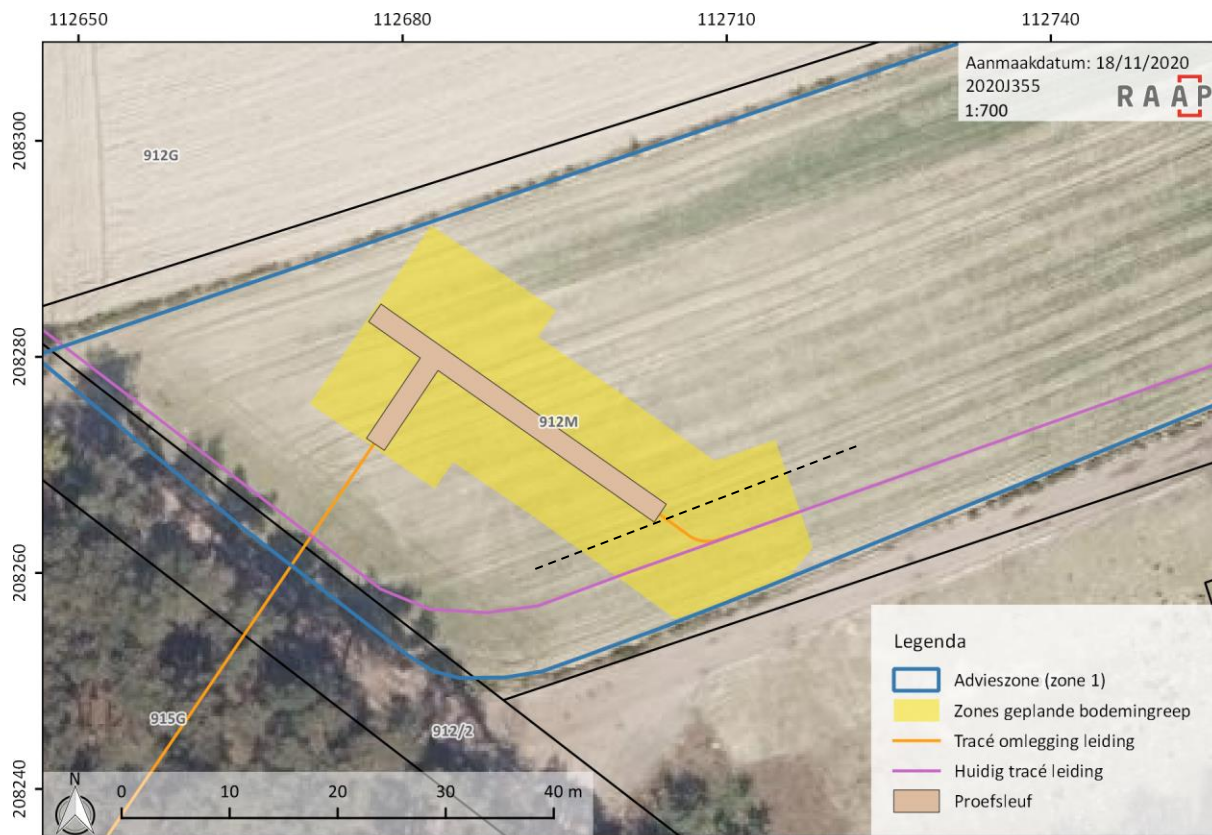
2.4.4 Proefsleuvenonderzoek

Proefsleuven worden enkel aangelegd:

- indien er geen vindplaatsen van jager-verzamelaars vastgesteld zijn binnen het plangebied (of binnen een deel van het plangebied) via archeologische boringen of het steentijd-onderzoek afgerond werd.
- als het landschappelijk bodemonderzoek aanwijst op de aanwezigheid van relevante archeologische sporenniveaus in de ondergrond (en binnen de verstoringsdiepte).

Indien een proefsleuvenonderzoek noodzakelijk blijkt uit de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek, en er kans is op aantreffen van sporensites, dan wordt er **één proefsleuf** ingepland binnen de geplande zone van bodemingreep in de advieszone. De sleuf wordt aangelegd ter hoogte van het gepland tracé van de leiding en zal dus een noordwest-zuidoostelijke oriëntatie bevatten, met een aftakking in zuidwestelijke richting. De proefsleuf is 2 m breed en ca. 32,5 m lang van noordwest naar zuidoost. In het uiterste zuidoosten van de sleuf wordt een bufferzone voorzien voor de huidige aanwezige hogedrukleiding (5 meter bufferstrook). Op die manier wordt een optimale dekkinggraad bekomen van het onderzoeksterrein. De sleuf, met vertakking, beslaat een totale oppervlakte van 82,5 m². Op het totaaloppervlak van het projectgebied zal er volgens het huidige schema ca. **11,5 %** onderzocht zijn. Daarmee wordt de minimaal beoogde dekkinggraad van 12,5 % nog niet bereikt. Tijdens het proefsleuvenonderzoek zal de sleuf lokaal nog uitgebreid moeten worden met de nodige kijkvensters en volgsleuven. De ligging daarvan wordt bepaald op moment van het terreinonderzoek door de veldwerkleider, in functie van een specifieke vraagstelling. Meestal worden deze ingepland ter hoogte van dense sporenconcentraties (potentiële structuren) of voor het bepalen van de oriëntatie, het tracé of eventuele afbakening van lineaire sporen (percelerings, erfafbakening en dergelijke meer).

Het niveau (of meerdere niveaus) van de proefsleuven wordt bepaald door de veldwerkleider, die de graafmachine aanstuurt. Indien er meerdere archeologische niveaus worden vastgesteld dient het afgraven in verschillende fasen te gebeuren. De aanwezigheid en diepteligging van de archeologisch relevante niveaus zal blijken uit het landschappelijk booronderzoek. Indien grondsporen aangetroffen worden, dan worden deze volledig geregistreerd. Nadien kunnen er coupes en boringen gezet worden om de aard en de diepte van de sporen te bepalen, en, bij het couperen, om eventuele vondsten te recupereren. Alle vondsten, zowel uit de aanlegfase, bij couperen als bij de afwerking, worden correct ingezameld en op locatie driedimensionaal ingemeten. Het verzamelen van vondsten gebeurt voornamelijk in functie van de datering van de sporen en site. Bij het ontbreken van representatief vondstmateriaal wordt er geadviseerd voldoende natuurwetenschappelijke stalen te nemen, bijvoorbeeld OSL-stalen van eventuele begraven bodems, teneinde de bodem(-lagen) te dateren. Potentiële structurele verbanden tussen de sporen worden onderzocht door aanleg van kijkvensters. De registratie van het onderzoek gebeurt volledig conform de Code Van Goede Praktijk versie 3.0 (hoofdstuk 8.6).



Figuur 6. Projectie van de potentiële proefsleuf ter hoogte van de advieszone (bron: AGIV, 2018).

2.5 Onderzoeksdoelen en vraagstellingen

2.5.1 Landschappelijk bodemonderzoek

Een landschappelijk bodemonderzoek heeft als doel de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap te onderzoeken door middel van gerichte boringen of profielputten. Het onderzoek laat toe de specifieke bodemopbouw en –gaafheid van het projectgebied gedetailleerd in kaart te brengen evenals de kans op potentieel relevante archeologische niveaus in de ondergrond in te schatten.

Hierbij worden volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

Ondergrond en landschapsgeschiedenis:

- Wat is de bodemkundige opbouw van het terrein en stemt deze informatie overeen met de gegevens die tijdens het bureauonderzoek verzameld/verwacht werden?
- Hebben er zich processen van bodemvorming voorgedaan?
- Welke geomorfologische processen hebben een rol gespeeld bij de aardkundige opbouw van het terrein?
- Is er sprake van afgedekte contexten?

- Werden er verstoringen in het bodemarchief vastgesteld? Wat is de algemene gaafheid van de bodem?

Archeologische relictten:

- Welke aardkundige eenheden zijn mogelijk archeologisch relevant en wat is hun diepteligging?
- Wat is de gespecificeerde verwachting (alsmede de verwachte conservering en gaafheid) ten aanzien van nog onbekende archeologische waarden in het gebied?
- Hoe kunnen vooralsnog ongekende archeologische resten zich manifesteren in de bodem en op welke diepte kunnen deze worden aangetroffen?

Impactbepaling geplande werkzaamheden:

- Wat is, gezien de bodemkundige opbouw van het terrein, de vermoedelijke impact van de geplande werkzaamheden op eventueel aangetroffen archeologische niveaus of relictten?
- Op welke manier kan er bij de planvorming met dergelijke relictten of niveaus omgegaan worden?

2.5.2 *Verkennend archeologisch booronderzoek*

Het doel van een verkennend archeologisch booronderzoek bestaat uit het opsporen van artefactenvindplaatsen.

Hierbij worden volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Zijn er directe of indirecte indicatoren aanwezig die mogelijk wijzen op artefactenvindplaatsen uit de steentijd?
- Zijn er elementen aan het licht gekomen omtrent de ouderdom en eventuele fasering van de archeologische vindplaats? Is er genoeg materiaal opgeboord om uitsluitsel te geven over de datering, omvang en gaafheid van de site?
- Zijn er vondsten aangetroffen uit jongere periodes? Hoe dient hier mee omgegaan te worden tijdens eventueel vervolgonderzoek?
- Op welke diepte komen de vondsten voor?
- Komen de resultaten overeen met de archeologische verwachting die werd opgesteld inzake steentijdsites?
- Wat is de relatie tussen de vindplaatsen en de landschappelijke eenheden?
- Welke zones dienen te worden onderworpen aan bijkomend archeologisch onderzoek, en op welke methodes dienen er te worden toegepast?
- Zijn er mogelijkheden voor in situ bewaring?

2.5.3 *Waarderend archeologisch booronderzoek*

Het doel van een waarderend archeologisch booronderzoek is het evalueren van de opgespoorde archeologische sites.

Voor deze fase gelden de onderzoeksvragen uit de verkennende fase. Bijkomend worden volgende vragen gesteld:

- Zijn er bijkomende en voldoende elementen aan het licht gekomen omtrent de gaafheid, verspreiding, ouderdom en eventuele fasering van de archeologische vindplaats?
- In hoeverre komen de resultaten uit het verkennend archeologisch booronderzoek overeen met de resultaten van dit onderzoek?
- Welke zones komen in aanmerking voor een archeologische opgraving in functie van steentijdsites? Op basis van welke criteria werden deze geselecteerd en afgebakend (in horizontale en verticale zin)?

2.5.4 *Proefputten in functie van steentijdonderzoek (aanvullend aan het archeologisch booronderzoek)*

Het doel van proefputten in functie van steentijdonderzoek is het verkrijgen van een evaluatie van het terrein van een representatief deel. De verschillende booronderzoeken en het landschappelijk onderzoek (boringen dan wel proefputten) zullen leiden tot het bepalen waar er proefputten dienen te worden gezet. Onderzoeksvragen die bij het verkennend en/of waarderend booronderzoek niet konden beantwoord worden, kunnen tijdens dit onderzoek hernomen worden. Naargelang de resultaten van vorig vooronderzoek kunnen ook nieuwe of andere onderzoeksvragen aan bod komen.

2.5.5 *Proefsleuvenonderzoek*

Het doel van proefsleuven is na te gaan of er binnen het projectgebied archeologische grondsporen en vondsten aanwezig zijn en uitspraken te doen over de waarde ervan.

Hierbij worden volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Zijn er archeologische grondsporen en/of relictten aanwezig?
- Wat is de bewaringsgraad van de sporen en hoe diep zijn deze bewaard? Kunnen verstoorde zones afgebakend worden?
- Wat is de aard van de sporen en uit welke periode dateren ze?
- Hoe vallen de resultaten samen met de archeologische en historische kennis uit dit gebied?
- Welke zones kunnen als archeologisch waardevol beschouwd worden en dienen onderworpen te worden aan een archeologische vervolgoopgraving?
- Zijn er mogelijkheden voor in situ bewaring?

2.6 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

Er worden geen afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk versie 4.0 voorzien.

3 Bibliografie

AGIV (2015) Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, DTM, raster, 1 m. agentschap Informatie Vlaanderen. Beschikbaar op: <https://download.agiv.be>.

AGIV (2018) Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschalig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. 2018.03. agentschap Informatie Vlaanderen. Beschikbaar op: <http://www.geopunt.be>.

AGIV (2019) Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Grootschalig Referentiebestand (GRB). Beschikbaar op: <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/7c823055-7bbf-4d62-b55e-f85c30d53162>.