

ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF VOOR HET PROJECT "ONGELIJKGRONDSE KRUISSING OUDE LANDEN" TE EKEREN (ANTWERPEN) (PROV. ANTWERPEN)

PROGRAMMA VAN MAATREGELEN



ABO Archeologische Rapporten 837

Rapport opgemaakt door: Maarten Praet



Derbystraat 51

9051 Gent

November 2019

Dossiernr.: 25075.R.01 (intern)

OE-nr.: 2018K225

INHOUD

1	Inleiding	5
1.1	Motivering verder onderzoek zones met matig tot hoog archeologisch potentieel	6
1.2	Motivering verder onderzoek zones met laag tot matig potentieel.....	7
2	Gemotiveerd advies	8
3	Uitgesteld traject	13
4	Vooronderzoek in functie van steentijd artefactensites	14
4.1	Fasering vooronderzoek.....	14
4.2	Steentijdtraject: Vooronderzoek met ingreep in de bodem	15
5	[verplicht] Vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefsleuven	28
5.1	Onderzoeksvragen	28
5.2	Methodologie en strategie.....	30
5.3	Strategie voor staalname	35
5.4	Actoren.....	37
5.5	Randvoorwaarden.....	37
5.6	Eindcriteria	37
6	Bewaring en deponering van vondsten	38
7	Criteria voor het niet uitvoeren van de voorziene onderzoeksmethoden	38
8	Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code Goede Praktijk	38
9	Risico's en maatregelen	38
10	Noodnummers	40
11	Bibliografie	41

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2018) met aanduiding van het studiegebied.	5
Figuur 2: Verwachtingskaart voor het aantreffen van archeologische resten binnen het studiegebied weergegeven op een orthofoto (Geopunt 2019)	6
Figuur 3: Verwachtingskaart weergegeven op een orthofoto (2018) (Geopunt 2019)	11
Figuur 4: Verwachtingskaart van deelzone 4 weergegeven op orthofoto (2018) (Geopunt 2019)	12
Figuur 5: Verkennend boorgrid weergegeven op de verwachtingskaart en een orthofoto (2018) (Geopunt 2019)	18
Figuur 6: Detail verkennend boorgrid weergegeven op de verwachtingskaart en een orthofoto (2018) (noord) (Geopunt 2019)	19
Figuur 7: Detail verkennend boorgrid weergegeven op de verwachtingskaart en een orthofoto (2018) (zuid) (Geopunt 2019).....	20
Figuur 8: Proefsleuvenplan weergegeven op verwachtingskaart en orthofoto (2018) (Geopunt 2019)	31
Figuur 9: Proefsleuvenplan weergegeven op verwachtingskaart en orthofoto (2018) (noord) (Geopunt 2019).....	32
Figuur 10: Proefsleuvenplan weergegeven op verwachtingskaart en orthofoto (2018) (centraal) (Geopunt 2019)	33
Figuur 11: Proefsleuvenplan weergegeven op verwachtingskaart en orthofoto (2018) (zuid) (Geopunt 2019).....	34
Figuur 12: Interpretatiekaart met aanduiding van de verschillende paleogeulen op basis van het landschappelijk bodemonderzoek weergegeven op een orthofoto (Geopunt 2019).....	36

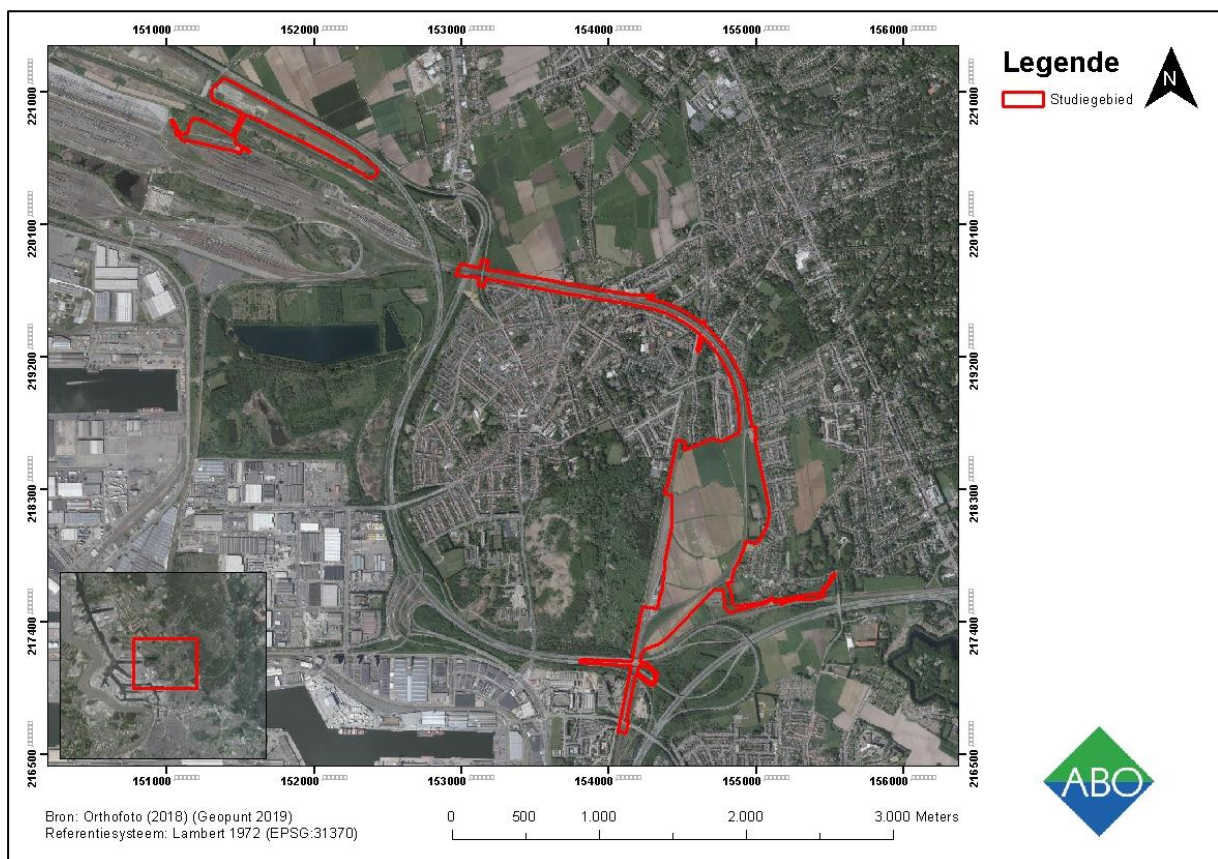
LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Overzicht voorgestelde onderzoeksstrategie in de voorgestelde volgorde van uitvoering.	8
Tabel 2: Overzicht onderzoeksstrategie voor de verschillende zones binnen het onderzoeksgebied... ..	10
Tabel 3: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het verkennend booronderzoek	16
Tabel 4: Overzicht onderzoeksvragen verkennend booronderzoek	17
Tabel 5: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het waarderend boor- en proefputtenonderzoek.	22
Tabel 6: Overzicht onderzoeksvragen waarderend boor- en proefputtenonderzoek.	23
Tabel 7: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van proefsleuvenonderzoek.	28
Tabel 8: Overzicht onderzoeksvragen proefsleuvenonderzoek.	29
Tabel 9: Technische gegevens voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek.	30
Tabel 10: Risico's en maatregelen.	40
Tabel 11: Overzicht noodnummers.	40

DEEL 2 PROGRAMMA VAN MAATREGELEN

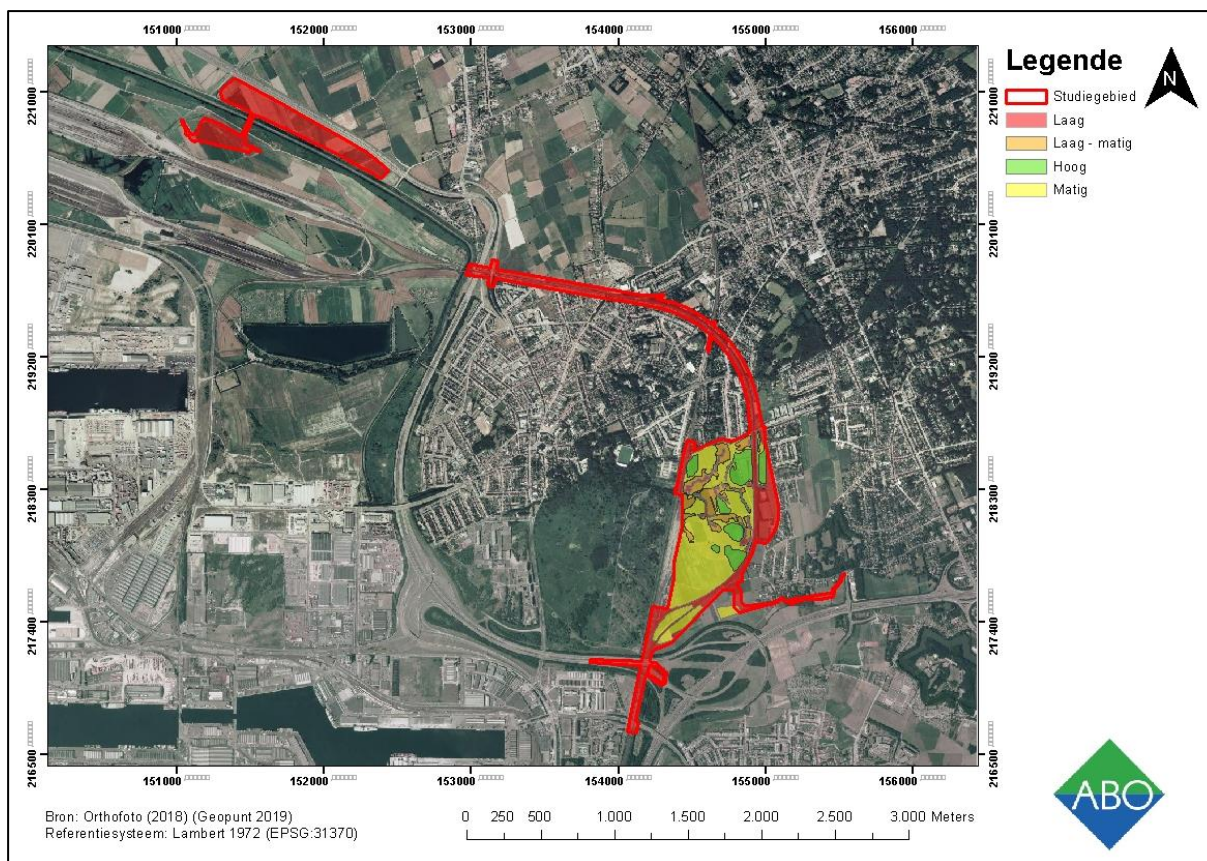
1 INLEIDING

Er wordt voor de voor de uitvoering van infrastructuurwerken en de herinrichting van het landschap tussen Antwerpen-Noord tot de Burgemeester Jozef Masurebrug te Ekeren (provincie Antwerpen) een bodemingreep beoogd van ca. 1.158.892,15m². Deze ingreep overschrijdt de wettelijk bepaalde grenswaarde van 3.000m² voor een gebied buiten een archeologische zone, waardoor het Onroerend Erfgoeddecreet (art. 5.4.) de opmaak van een archeologienota verplicht ter evaluatie en waardering van het archeologisch potentieel van het betrokken bodemarchief.



Figuur 1: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2018) met aanduiding van het studiegebied.

Aan de hand van bestaande en ontsloten landschappelijke, archeologische, historische, iconografische en cartografische gegevens werd de kans op het aantreffen van archeologische resten reëel bevonden binnen de zones met een laag/matig tot hoog archeologisch potentieel zoals aangeduid op Figuur 2. Deze verwachtingskaart houdt naast het archeologisch potentieel ook rekening met de impact van de werkzaamheden. Binnen de zones met een laag/matig tot hoog archeologisch potentieel worden mogelijke archeologisch relevante lagen dan ook bedreigd.



Figuur 2: Verwachtingskaart voor het aantreffen van archeologische resten binnen het studiegebied weergegeven op een orthofoto (Geopunt 2019)

1.1 MOTIVERING VERDER ONDERZOEK ZONES MET MATIG TOT HOOG ARCHEOLOGISCH POTENTIEEL

De matige tot hoge verwachting voor het aantreffen van archeologische resten bleek hoofdzakelijk uit:

- 1) De aanwezigheid van meerdere archeologische sites in de nabije omgeving van het studiegebied, van de steentijd tot de nieuwste tijd, duidt op een hoog archeologisch potentieel van de omgeving. Hiertoe behoren enkele zeer rijke archeologische sites waaronder Ekeren – Het Laar, Ekeren – Het Schriek en Wilgenhoeve I en II.
- 2) De aanwezigheid van meerdere zandige opduikingen/zandruggen binnen de lager gelegen depressie van deelzone 4 duidt op lokale gunstige nederzettingslocaties vanuit landschappelijk oogpunt.
- 3) De gunstige bewaringstoestand (A-B-C-sequentie) duidt op de mogelijke aanwezigheid van archeologisch relevante lagen. Dit dient weliswaar genuanceerd te worden aangezien er ter hoogte van de paleogeulen en alluviale vlakke een hogere (fluviale) erosiegraad is waarbij eventuele archeologische resten wellicht niet meer *in situ* bewaard zijn gebleven.
- 4) De Slag bij Ekeren (30 juni 1703) vond ten noorden van het studiegebied plaats, ter hoogte van de Muisbroekpolder. Gezien de omvang van de veldslag kan niet worden uitgesloten dat er nog archeologische resten met betrekking tot deze veldslag worden teruggevonden. Tijdens een

gerichte metaaldetectie op basis van het geofysisch onderzoek werden hiervoor geen indicaties aangetroffen.

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

1.2 MOTIVERING VERDER ONDERZOEK ZONES MET LAAG TOT MATIG POTENTIEEL

Binnen de paleogeulen – en bij uitbreiding de alluviale vlaktes erlangs – was het bodemarchief sterk onderhevig aan overstromingen, dijkdoorbraken en fluviaatiele erosie waardoor de kans op het aantreffen van grondsporen of *in situ* vondsten zeer laag is. Bijgevolg is er een laag archeologisch potentieel voor de paleogeulen en een laag tot matig potentieel voor de alluviale vlaktes.

Ondanks het lage potentieel worden **de paleogeulen niet uitgesloten van verder onderzoek, maar worden deze als minder prioritair beschouwd. Concreet dienen de paleogeulen enkel onderzocht te worden indien er tijdens het vooronderzoek met ingreep in de bodem (proefsleuven) (zie hfst. 5) indicaties zijn voor mogelijke archeologische resten in de directe omgeving van de paleogeulen. In casu betreft dit het aantreffen van archeologische indicatoren (vondsten, grondsporen, ...) binnen de alluviale vlaktes. Deze alluviale vlaktes zullen onafhankelijk van de resultaten van de overige zones onderzocht worden. Zo werden reeds middeleeuwse sporen aangetroffen op het laagst gelegen deel van het landschap (in casu: de Oudelandse Beek). Dergelijke indicaties kunnen gedefinieerd worden als de aanwezigheid van archeologische resten (grondsporen; vondstconcentraties; etc.). Wel kunnen nog landschappelijke indicatoren (pollen; mollusken; diatomeeën; veen) of verspoeld materiaal worden aangetroffen. Bijkomend kan er niet worden uitgesloten dat er grondsporen kunnen worden aangetroffen die te dateren zijn na de verlandingsfase van de paleogeulen. Om dit tegemoet te komen moet elke paleogeul minstens eenmalig doorsneden worden door de proefsleuven teneinde deze paleogeulen archeologisch te evalueren en de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden ongeacht de aanwezigheid van archeologische indicatoren in de alluviale vlaktes (zie hfst. 5).**

2 GEMOTIVEERD ADVIES

Aan de hand van het verslag van resultaten wordt geoordeeld dat er een kans is op het aantreffen van resten uit de steentijd, metaaltijden Romeinse periode, middeleeuwen, nieuwe en nieuwste tijd. Het archeologisch potentieel voor de steentijd is beperkt tot de zandruggen. De lager gelegen zones zijn meer onderhevig aan erosie en minder gunstig als nederzettingslocatie tijdens de steentijd. Daarenboven zijn deze lager gelegen zones (paleogeulen; alluviale vlaktes) sterk onderhevig aan overstromingen, dijkdoorbraken en fluviatiele erosie. Op basis van de archeologische resten die voor deze perioden worden verwacht, wordt er geadviseerd voor een onderzoekstraject dat zal bestaan uit de stappen en zones zoals gedefinieerd in Tabel 1 en Tabel 2.

Stap	Onderzoeksmethode	Argumentatie
1	Verkennd archeologisch booronderzoek	Op basis van het landschappelijk vooronderzoek konden enkele hoger gelegen zandruggen gelokaliseerd worden in de natte depressie. Deze zones vertonen waren de meest gunstige nederzettingslocaties tijdens de steentijd. De aanwezigheid van een B-horizont (en op 1 locatie een podzol) duidt op de mogelijke aanwezigheid van archeologische relevante lagen en gunstige bewaringstoestand.
2	[optioneel] Waarderend archeologisch booronderzoek en/of proefputten ivf steentijd	Indien uit het verkennend booronderzoek blijkt dat er een voldoende hoog archeologisch potentieel tot kennisvermeerdering is voor de steentijd zal dit verder onderzocht worden door middel van een waarderend booronderzoek en/of proefputten in functie van steentijd. Mogelijk kan een aanvullend waarderend booronderzoek worden uitgevoerd indien de resultaten van het verkennend booronderzoek of het proefsleuvenonderzoek dit verantwoorden (zie hfst. Deel 1 4.2.2).
3	Proefsleuvenonderzoek	Uit het verslag van resultaten blijkt een matig tot hoog archeologisch potentieel voor het studiegebied. De aanwezigheid van meerdere grondsporensites in de nabije omgeving toont aan dat een archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem vereist is. Daarnaast werd een gunstige bewaringstoestand vastgesteld voor quasi het volledige studiegebied. Op geen enkele locatie werd de aanwezigheid van archeologisch relevante lagen uitgesloten. Hoewel er in de paleogeulen geen <i>in situ</i> archeologische resten verwacht worden, maken deze inherent deel uit van het archeologische landschap. Een goed begrip van deze geulen (aard, datering) is dan ook vereist om eventuele archeologische resten binnen een adequaat archeologisch kader te plaatsen.

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

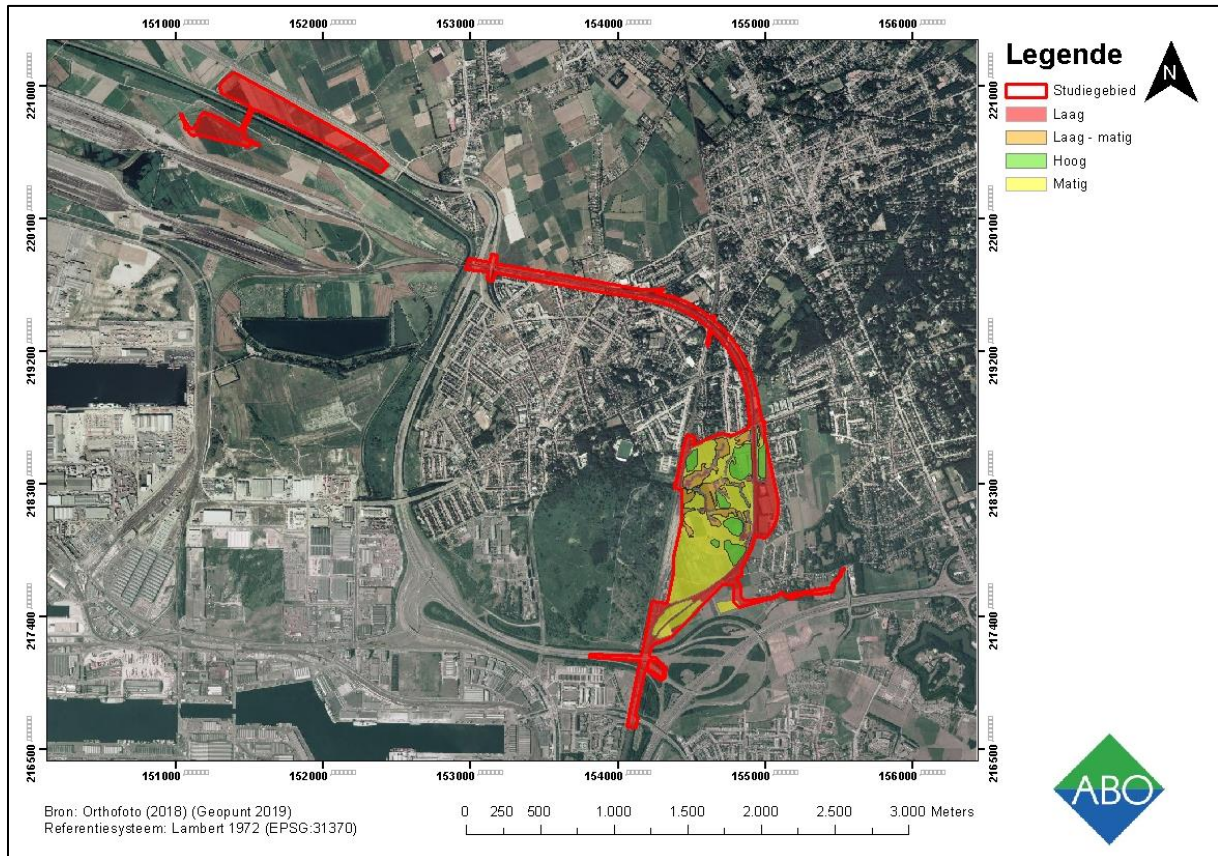
Aan de hand van de geplande werkzaamheden en de resultaten van het landschappelijk vooronderzoek en de bureaustudie kan besloten worden dat niet alle delen van het onderzoeksgebied op dezelfde manier verder moeten worden onderzocht. Bijgevolg wordt een aangepast onderzoekstraject aanbevolen in onderstaande zones.

Zone	Locatie/interpretatie	Onderzoekstraject	Oppervlakte (m ²)	Argumentatie
1	Antwerpen-Noord / vertakking "Schijn"	Vrijgave	214.918	Zie hfst. 8.1 van het Verslag van Resultaten.
2	Kloosterstraat – Veltwijcklaan	Vrijgave	148.8	Zie hfst. 8.2 van het Verslag van Resultaten.
3	Veltwijcklaan – Prinshoeveweg	Vrijgave	27.019	Zie hfst. 8.3 van het Verslag van Resultaten
4	Zandrug	Verkennd booronderzoek [optioneel] waarderend booronderzoek en/of proefputten ifv steentijd Proefsleuven	83.875	Zie hfst. 8.4 van het Verslag van Resultaten. De zandruggen vertonen het hoogste archeologisch potentieel voor alle archeologische periodes en kennen een gunstige bewaringstoestand. Bijgevolg dient het steentijdtraject doorlopen te worden vooraleer er een proefsleuvenonderzoek plaatsvindt.
4	Gradiëntzone	Proefsleuven [optioneel] waarderend booronderzoek en/of proefputten ifv steentijd	319.802	Zie hfst. 8.4 van het Verslag van Resultaten. Op basis van het landschappelijk vooronderzoek kan niet worden uitgesloten dat er archeologische resten kunnen worden aangetroffen in de gradiëntzone. De zandruggen worden als preferentiële nederzettingslocatie beschouwd, waardoor het steentijdpotentieel eerder beperkt is. Daarnaast dient er rekening mee gehouden te worden dat uit de bureaustudie blijkt dat het terrein vaak overstroomde en onderhevig was aan dijkdoorbraken. Enkel zandige hoogtes zijn mogelijk gespaard gebleven van deze verspoelingen. Bijgevolg kunnen geen in situ steentijdresteren aangetroffen worden. Echter, indien steentijdmateriaal wordt aangetroffen tijdens het proefsleuvenonderzoek kan een aanvullend waarderend booronderzoek en/of proefputtenonderzoek ifv steentijd voorgeschreven worden (zie hfst. Deel 1 4.2).

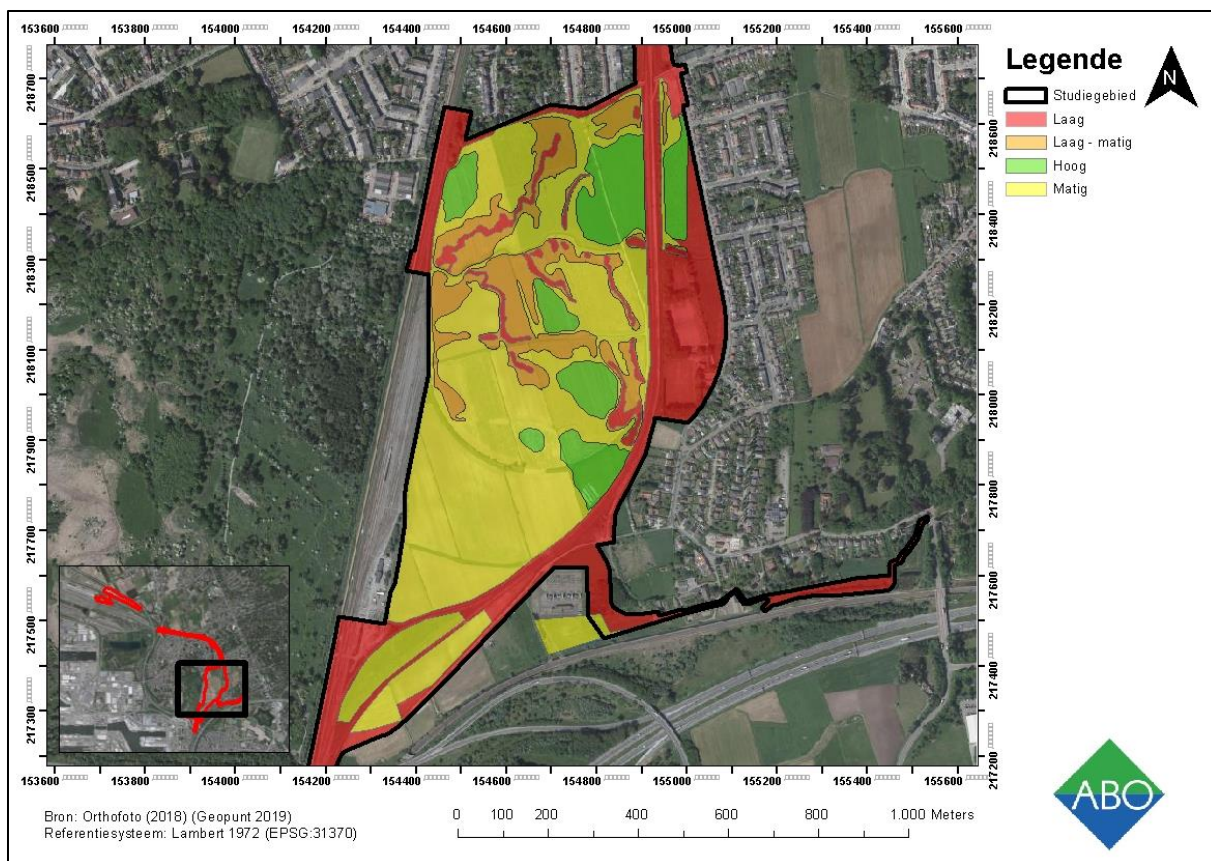
4	Alluviale vlakte	Proefsleuven	107.13	Zie hfst. 8.4 van het Verslag van Resultaten. Ter hoogte van de alluviale vlakte is het archeologisch potentieel lager dan de hoger gelegen (drogere) zones en is er een hogere erosiegraad ten gevolge van waterwerking. De nabijgelegen site van Ekeren – Donk duidde echter op de aanwezigheid van (post-)middeleeuwse resten in het laagst gelegen deel van het landschap, langsheen de Oudelandse Beek. Er kan dus niet worden uitgesloten dat er nog steeds grondsporen aangetroffen kunnen worden binnen deze zone. Ten gevolge van de ongunstige landschappelijke locatie (laaggelegen, nat, overstromingsgebied) en hoge erosiegraad worden geen in situ steentijdresten verwacht. Indien er steentijdresten worden aangetroffen zijn deze vermoedelijk afkomstig van hoger gelegen locaties in het (paleo-)landschap, dewelke onderzocht zullen worden ivf steentijd (zie hierboven).
4	Paleogeul	Proefsleuven	22.579	Zie hfst. 8.4 van het Verslag van Resultaten en hfst. 1.2. van het Programma van Maatregelen. Binnen de paleogeulen is het archeologisch potentieel vrij laag ten gevolge van de ongunstige landschappelijke locatie en hoge (fluviatiele) erosiegraad. De kans op het aantreffen van in situ archeologische resten is dan ook erg laag. Het kan echter niet uitgesloten worden dat er verspoelde archeologische vondsten kunnen aangetroffen worden. Daarnaast zijn deze paleogeulen essentieel om het archeologische landschap te begrijpen gezien deze een grote invloed hebben gehad op de keuze van nederzettingslocatie. Verder kon het landschappelijk vooronderzoek deze paleogeulen niet dateren, waardoor deze verder archeologisch onderzocht moeten worden. Indien er steentijdresten worden aangetroffen zijn deze vermoedelijk afkomstig van hoger gelegen locaties in het (paleo-)landschap, dewelke onderzocht zullen worden ivf steentijd (zie hierboven).
5	Inrit bundel Luchtbal / station Antwerpen-Noorderdokken	Vrijgave	113.303	Zie hfst. 8.5 van het Verslag van Resultaten De geplande werkzaamheden vinden uitsluitend in geroerde grond plaats. Er worden geen archeologische lagen bedreigd.

Tabel 2: Overzicht onderzoeksstrategie voor de verschillende zones binnen het onderzoeksgebied.

Er werd niet geopteerd voor **veldkartering**. Hoewel deze methode geschikt is voor het lokaliseren van vondstconcentraties aan de oppervlakte, is deze methode niet geschikt om de aard, datering en afbakening van eventuele archeologische sites te bekomen. Aangetroffen archeologische vondsten aan het oppervlak zijn daarenboven niet *in situ* waardoor de archeologische waarde ervan beperkt is. Daarnaast is deze methode niet in staat om eventuele grondsporen in kaart te brengen. Tot slot kunnen dieperliggende lagen niet onderzocht worden.



Figuur 3: Verwachtingskaart weergegeven op een orthofoto (2018) (Geopunt 2019)



Figuur 4: Verwachtingskaart van deelzone 4 weergegeven op orthofoto (2018) (Geopunt 2019)

3 UITGESTELD TRAJECT

Er wordt voorgesteld om het onderstaande vooronderzoek uit te voeren in uitgesteld traject (art. 5.4.5 Onroerend Erfgoeddecreet, art. 5.1.2 CGP). Er wordt geoordeeld dat het uitvoeren van archeologisch vooronderzoek thans onmogelijk is/juridisch, economisch of maatschappelijk onwenselijk is, omdat de terreinen momenteel nog in pachtgebruik worden genomen.

4 VOORONDERZOEK IN FUNCTIE VAN STEENTIJD ARTEFACTENSITES

Het bureauonderzoek kon geen eenduidige aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden aantonen ter hoogte van het onderzoeksgebied. Uit het Verslag van Resultaten en het reeds uitgevoerd landschappelijk bodemonderzoek blijkt bovendien de mogelijke aanwezigheid van goed bewaarde bodems (zie verder). Een goede bodembewaring vergroot de kans op een goede bewaring van de site, indien deze aanwezig is. Het onderzoeksgebied bevindt zich tevens op een droge hoogte (zandrug) nabij water / natte laagtes (gradiëntzone), wat van oudsher een aantrekkingspool is voor menselijke occupatie. Daarenboven suggereren archeologische resten in de omgeving menselijke aanwezigheid tijdens de steentijd.

De bewaring van een steentijd artefactensite ter hoogte van de vastgestelde zandruggen binnen het studiegebied wordt bepaald door lokale factoren, met name de bodem, de geomorfologie en de landschappelijke tafonomie¹. Op basis van het Verslag van Resultaten en het landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van geofysische prospectie en landschappelijke boringen is vastgesteld dat de natuurlijke bodemopbouw binnen het terrein mogelijk bewaard is aangezien de bodem van het terrein maar in beperkte mate heeft geleden onder verstoring in de vorm van diepploegen, afgraven,.... Er kan dus gesteld worden dat de bodem ter hoogte van het terrein goed bewaard is. Daarenboven blijkt uit het Verslag van Resultaten / landschappelijk bodemonderzoek dat er enkele zandruggen aanwezig zijn binnen een complex polderlandschap dat onderhevig was aan overstromingen en dijkdoorbraken. Op de zandige hoogtes is de waterwerking en fluviaatiele erosie vermoedelijk het laagst geweest, waardoor de bewaringstoestand gunstiger is. Daarnaast waren deze zandige opduikingen langsheen paleogeulen reeds aantrekkingspolen in de steentijd.

Met uitzondering van het neolithicum, worden resten uit de steentijd nagenoeg zonder uitzondering aangetroffen in de vorm van artefactensites. De desbetreffende actoren onderhielden een mobiel jager-verzamelaarsbestaan, waardoor de kampplaatsen van deze gemeenschappen ruimtelijk erg beperkt zijn. Binnen de vondstconcentraties doen zich daarenboven sterke dichtheidsverschillen voor. Verder zijn ca. 90% van de artefacten kleiner dan 1 centimeter en zijn sporen zeer zeldzaam. Een machinaal vooronderzoek in de vorm van proefsleuven is dan ook ongeschikt als methode in functie van het ontdekken en evalueren van steentijdvindplaatsen².

4.1 FASERING VOORONDERZOEK

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

¹ Specifieke karakteristieken met mogelijk positieve (bv. het voorkomen van veen) of negatieve gevolgen (bv. erosie, ploegen).

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

Om de fasen van het onderzoek methodologisch uit te werken, dient uit een reeks technieken gekozen te worden ten aanzien van de specifieke vraagstelling in de specifieke context van het te onderzoeken terrein. De geselecteerde techniek dient per fase zo doeltreffend en efficiënt mogelijk te zijn. Zo dient in het proces van de bepaling van de methodologie betreffende het vooronderzoek met ingreep in de bodem in functie van steentijd artefactensites allereerst rekening te worden gehouden met de kenmerken van het te onderzoeken terrein. Er is namelijk een sterke regionale diversiteit binnen Vlaanderen omtrent steentijdvindplaatsen betreffende het voorkomen, de aard, de context en de bewaring van de steentijd artefactensite. Het landschap is hierin mede bepalend.³

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

- veldkartering
- booronderzoek
- proefputten

Voorgaande informatie in achtving houdend, wordt voor het vooronderzoek in functie van steentijdartefactensites op dit specifieke terrein gekozen voor een onderzoek in de vorm van een verkennend archeologisch booronderzoek. Aan de hand van een verkennend archeologisch booronderzoek kan een eerste inschatting gemaakt worden met betrekking tot de aan- of afwezigheid van artefactensites⁴ ter hoogte van het onderzoeksgebied. Op basis van de resultaten van dit booronderzoek wordt de vervolgstategie bepaald:

- Bij het **aantreffen van (een) indicator(en)⁵ voor steentijdsites** binnen het verkennend archeologisch booronderzoek volgt bijkomend vooronderzoek in de vorm van een waarderend archeologisch booronderzoek en/of proefputten in functie van steentijdsites.
- Bij het **uitblijven van (een) indicator(en) voor steentijdsites** volgt een proefsleuvenonderzoek. Een archeologisch booronderzoek kan immers geen sporensites in kaart brengen en bijgevolg nooit afdoende uitspraken doen over hun aan- of afwezigheid.

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

4.2 STEENTIJDTRAJECT: VOORONDERZOEK MET INGREEP IN DE BODEM

Zowel het verkennend archeologisch en waarderend archeologisch booronderzoek als de proefputten zijn sampling-technieken. Een booronderzoek biedt een relatief kleine steekproef en kan hierdoor dus ook relatief weinig vondsten opleveren. Deze onderzoeksmethode is vooral geschikt in vertrouwde contexten en contexten met een hoge vondstdensiteit. Het is een relatief snelle en efficiënte methode

³ Van Gils en Meylemans, 2017.

⁴ Voornamelijk maar niet exclusief steentijdsites.

⁵ Zie verder. Een archeologische indicator kan zowel een lithisch artefact als handgevoemd aardewerk zijn, al dan niet in combinatie met een ecofact ((verbrand) bot, (verkoelde) hazelnootdoppen of graan en evt. verbrande leem, houtskool of onverbrand botmateriaal).

om steentijd artefactensites te lokaliseren en om hieraan voor zover mogelijk een eerste (voorlopig) waardeoordeel toe te kennen.³

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

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

Proefputten bieden een groter monster met mogelijk meer vondsten en zo ook mogelijk meer diagnostische artefacten. Deze onderzoeksmethode is effectiever bij sites met een lage vondstdensiteit. Daarenboven bieden proefputten als voordeel dat ze meer en duidelijkere profielen opleveren. Dit is effectiever bij ongekende of complexe contexten. Daarentegen betekent de grotere omvang van deze bodembemonstering ook een grotere verstoringsgraad en een hogere kostprijs.³

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

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

4.2.1 [VERPLICHT] VERKENNEND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK

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

Door middel van het verkennend archeologisch booronderzoek worden steentijd artefactensites opgespoord door het verzamelen van sedimenten per aardkundige eenheid / antropogene laag. Daarenboven bieden de verkennend archeologische boringen natuurgetrouwe doorsnedes van de aanwezige aardkundige eenheden / antropogene lagen. De boringen dienen uitgevoerd te worden opdat de resultaten hiervan tot conclusies kunnen leiden die gelden voor het gehele terrein (CGP 8.4).

Mogelijk?	Nuttig?	Schadelijk?	Noodzakelijk?
Ja, in uitgesteld traject	Ja	In beperkte mate	Ja

Tabel 3: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het verkennend booronderzoek

4.2.1.1 ONDERZOEKSVRAGEN

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

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

Onderzoeksvragen
4. Wat is de ruimtelijke spreiding van deze artefacten (horizontaal en verticaal)?
5. Zijn er patronen te herkennen in de ruimtelijke spreiding van de positieve boringen? Duiden deze mogelijk op concentraties?
6. Kunnen eerder bekomen aardkundige gegevens worden aangevuld, verfijnd of bijgesteld?
7. Wat zegt de landschappelijke situatie van de artefacten m.b.t. het reliëf, het bodemtype, de geologische eenheid en de hydrologie over het landgebruik vanuit een synchroon en diachroon perspectief?
8. Zijn er andere (antropogene) indicatoren ⁵ van een steentijdsite aanwezig?
9. Kan er een eerste (voorlopige) inschatting worden gemaakt van de bewaringsgraad van de site / concentraties?
10. Worden de vindplaatsen bedreigd door de geplande werkzaamheden en/of is er mogelijkheid tot behoud in situ? Zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen? Indien dit niet mogelijk is: welk vervolgonderzoek dient te worden uitgevoerd?

Tabel 4: Overzicht onderzoeksvragen verkennend booronderzoek

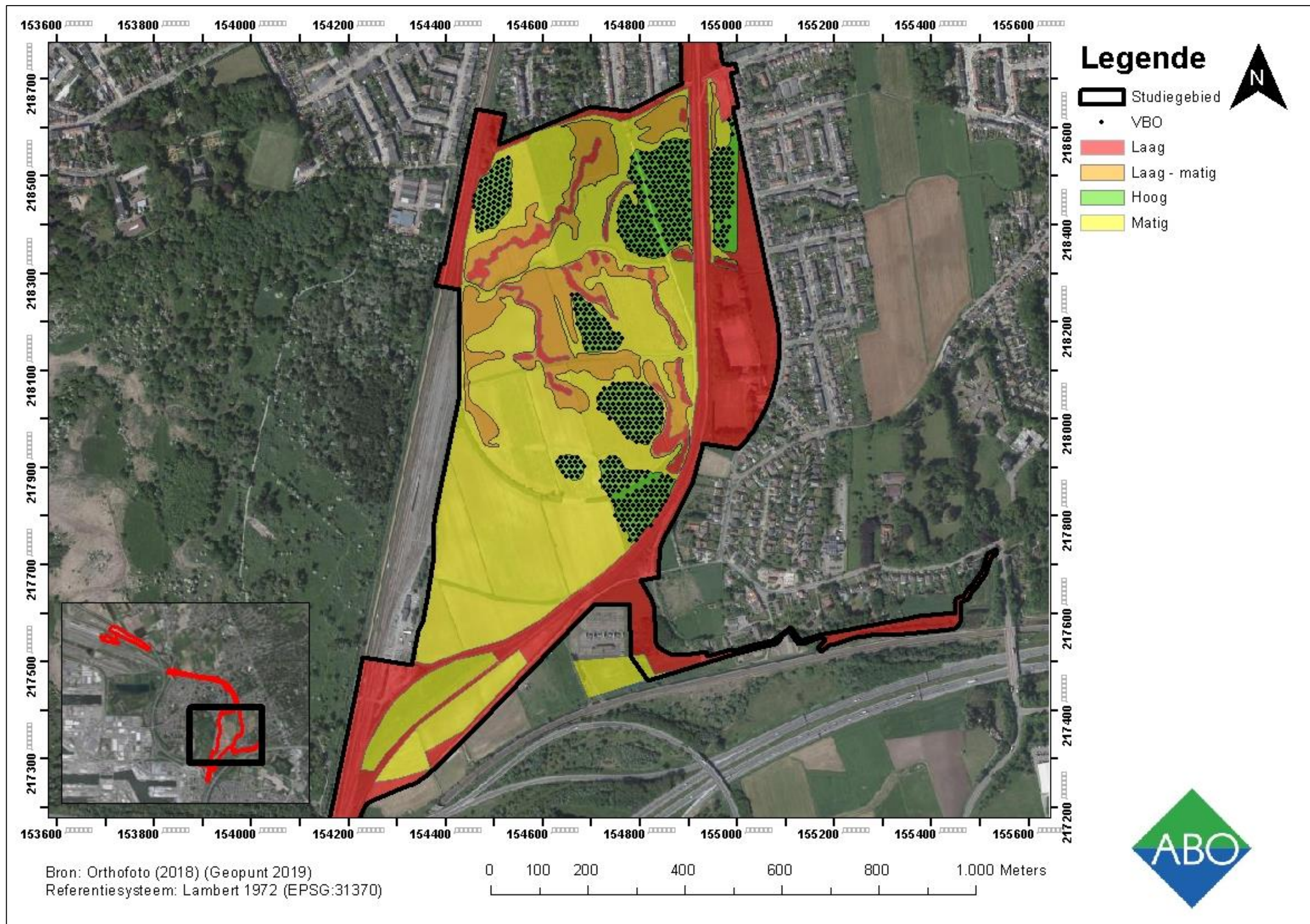
4.2.1.2 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen worden **682 manuele boringen** voorgeschreven uit te voeren met een Edelmanboor met een diameter van minstens 10 centimeter. Het grid, de plaatsing van het grid en de resolutie van de verkennend archeologische boringen werden bepaald op basis van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek (landschappelijke boringen en geofysisch onderzoek) en ten aanzien van het op wetenschappelijk relevante wijze kunnen beantwoorden van de onderzoeksvragen. Als minimum wordt een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van 12 meter bij 10 meter conform CGP 8.4. De veldwerkleider kan van dit grid afwijken mits gegronde verantwoording hiervan in de rapportage. De boringen moeten hoe dan ook zo geplaatst worden opdat de resultaten hiervan tot conclusies kunnen leiden die gelden voor het gehele terrein.

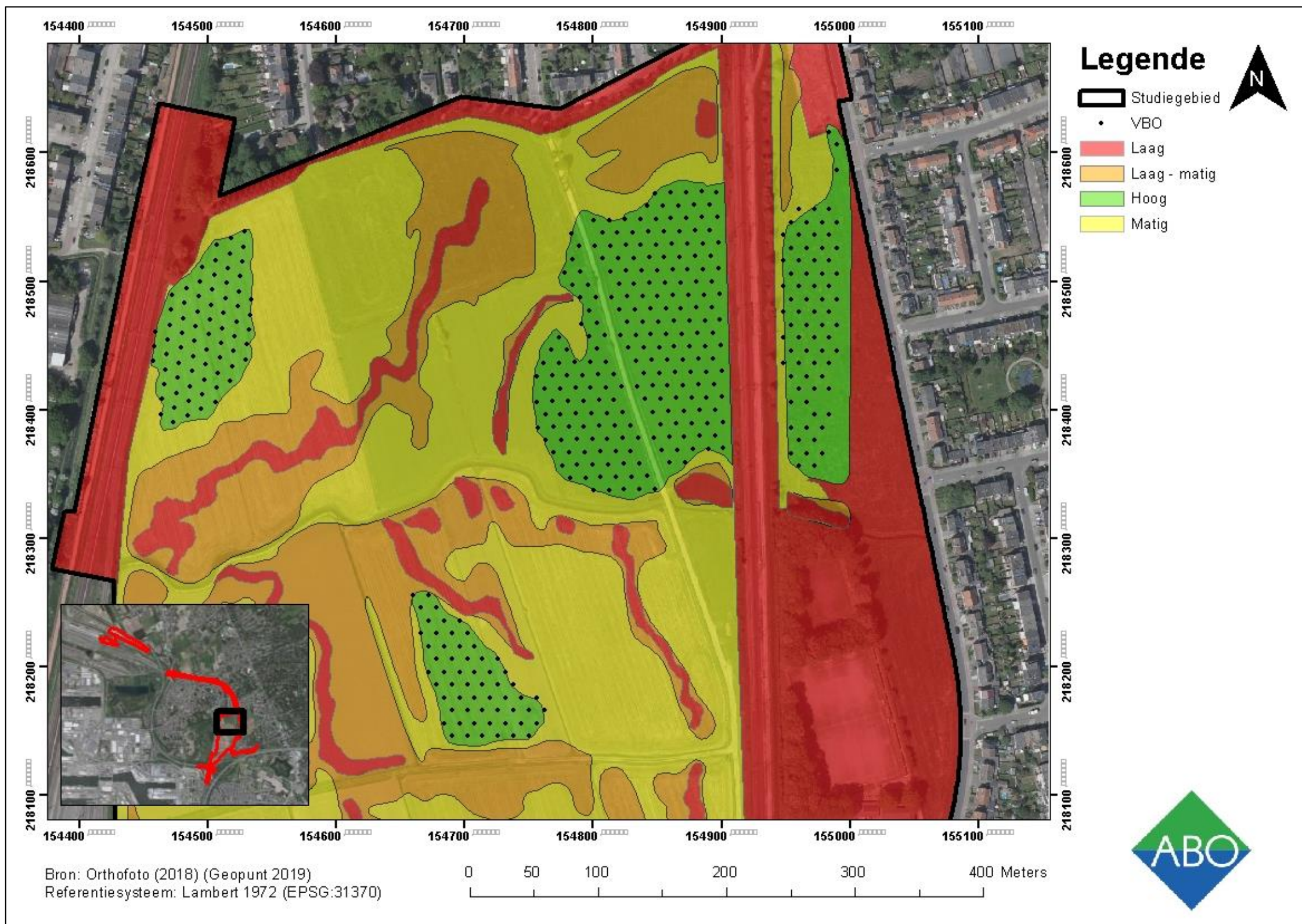
Het verkennend booronderzoek zal uitsluitend worden uitgevoerd op de **zandruggen** die op basis van het landschappelijk bodemonderzoek werden gelokaliseerd (Figuur 5).

Gelet op de lage ligging van de zones voor verder onderzoek (zoals beschreven in hoofdstukken **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** en 1), de hoge overstromingsgevoeligheid in het verleden en de dijkdoorbraken werd geconcludeerd dat enkel de zandruggen een hoog archeologisch potentieel bevatten met het oog op het aantreffen van *in situ* steentijd materiaal. De kans op het aantreffen van *in situ* steentijd materiaal in de overige zones wordt als laag beschouwd vanwege de hoge fluviatiele erosiegraad en niet preferentiële ligging binnen het ruime polderlandschap van Ekeren. Een verkennend booronderzoek voor de volledige zone voor verder onderzoek is kosten-baten dan ook niet te verantwoorden.

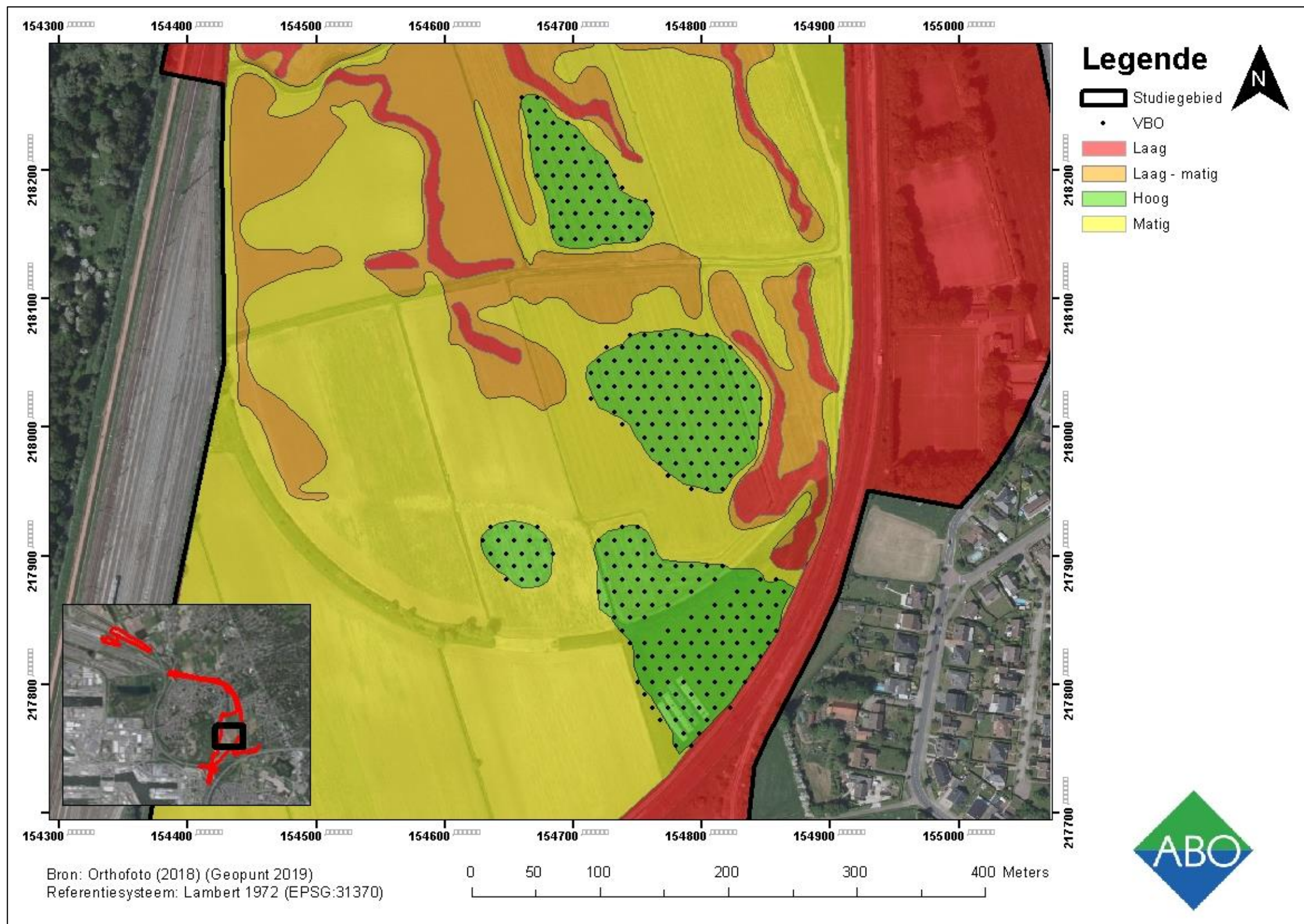
Echter, in het geval dat er tijdens het proefsleuvenonderzoek steentijd materiaal wordt aangetroffen buiten de zandruggen, kan er door de erkend archeoloog geopteerd worden voor een aanvullend waarderend booronderzoek aansluitend op het proefsleuvenonderzoek (zie hfst. 4.2.2 en 5). Op deze manier worden de niet preferentiële nederzettingslocaties (*in casu*: zones buiten de zandruggen) niet op voorhand uitgesloten van het steentijdtraject, maar worden deze ook niet nodeloos onderzocht. Zo kan het steentijdtraject op een kosten-baten en wetenschappelijk te verantwoorden wijze worden uitgevoerd. Eenzelfde methodologie – aanvullend waarderend booronderzoek buiten de zandruggen – kan door de erkend archeoloog worden toegepast indien de resultaten van het verkennend archeologisch booronderzoek dit verantwoorden (zie hfst. 4.2.2).



Figuur 5: Verkennend boorgrid weergegeven op de verwachtingskaart en een orthofoto (2018) (Geopunt 2019)



Figuur 6: Detail verkennend boorgrid weergegeven op de verwachtingskaart en een orthofoto (2018) (noord) (Geopunt 2019)



Figuur 7: Detail verkennend boorgrid weergegeven op de verwachtingskaart en een orthofoto (2018) (zuid) (Geopunt 2019)

Er dienen volledige boorprofielen te worden bekomen, waarbij de representatieve aardkundige eenheden / antropogene laag/lagen en indien potentieel interessant ook de bouwvoor ingezameld zal worden. (CGP 8.4) Waar de natuurlijke bodemopbouw niet of beperkt verstoord is en een goede bewaring vertoont, worden alle bodemhorizonten, inclusief de minerale A-horizont en de bovenste laag van de C-horizont ingezameld om een zo volledig en duidelijk mogelijk beeld van de verticale vondst spreiding te krijgen. De eenheden / lagen worden gescheiden ingezameld. De stalen worden afzonderlijk nat gezeefd te worden over een zeef met een maaswijdte van maximaal 2mm conform CGP 8.4. Na het gecontroleerd drogen van de zeefstalen worden deze onderzocht in functie van de aanwezigheid van zowel lithisch materiaal als andere artefacten en ecofacten die eventueel kunnen dienen als bijkomende archeologische indicatoren (zie verder).

- De lokalisering en hoogtebepaling van de boorpunten gebeurt conform CGP 8.4.
- De staalname (volume, lagen en diepte) en het zeven gebeurt conform CGP 8.4.
- De beschrijving en verwerking van de profielen gebeurt conform CGP 6.11.8 en CGP 8.4.
- De documentatie, verwerking, interpretatie en waardering van eventuele vondsten gebeurt conform CGP 11.3.2 en CGP 12.5.7.
- Met uitzondering van macroscopisch zichtbare natuurwetenschappelijke vondsten, is er geen staalname verplicht voor natuurwetenschappelijk materiaal in functie van paleo-ecologische of ecologisch-archeologische interpretaties (CGP 9.5.3).

De verwachte stratigrafie kan lokaal afwijken. De verkennend archeologische boringen kunnen dan ook lokaal een meer gedetailleerd beeld vormen van de bodemopbouw en –bewaring. Op basis van elk boorprofiel dient dan ook de ontstaansgeschiedenis gereconstrueerd te worden conform CGP 8.4. De resultaten worden getoetst aan het referentiekader van het landschappelijk bodemonderzoek en kunnen eventueel nieuwe referentieprofielen opleveren waar er lokaal afwijkende profielen worden geobserveerd.

De resultaten van het verkennend archeologisch booronderzoek zijn bepalend voor de (wijze van) uitvoer van het eventueel verder onderzoek. Indien er minstens één positieve boring is, volgt verder vooronderzoek in de vorm van een waarderend archeologisch booronderzoek en / of proefputten in functie van steentijd artefactensites. Een positieve boring is een boring met tenminste één artefact. Dit kan zowel een lithisch artefact als handgevormd aardewerk zijn. Daarenboven moet er ook gelet worden op de eventuele aanwezigheid van ecofacten. Een ecofact kan (verbrand) bot, (verkoolde) hazelnootdoppen of graan zijn. Het voorkomen van verbrande leem, houtskool of onverbrand botmateriaal op zich, is geen sluitende indicator van menselijke aanwezigheid in de steentijd. In combinatie met duidelijk antropogeen materiaal kan dit echter versterkend werken.

4.2.1.3 ACTOREN

Het veldteam bestaat minstens uit een veldwerkleider met ervaring in verkennend booronderzoek en kennis van steentijd artefactensites) en een assistent-archeoloog. Een (assistent-)aardkundige kan de archeologen bijstaan. (CGP 8.4)

4.2.1.4 RANDVOORWAARDEN

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

4.2.1.5 EINDCRITERIA

Het verkennend archeologisch booronderzoek wordt als succesvol beschouwd indien:

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

4.2.2 [OPTIONEEL] WAARDEREND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK

Het doel van het waarderend archeologisch booronderzoek is om de 'reeds opgespoorde archeologische sites te evalueren' (CGP 8.5). Waar het verkennend archeologisch booronderzoek enkel de vondstdensiteit van puntlocaties weergeeft, kan een waarderend archeologisch booronderzoek dit beeld bijsturen. Dit gebeurt door middel van een booronderzoek in een denser grid, wat de trefkans aanzienlijk verhoogt. Het biedt de mogelijkheid om meer positieve puntlocaties te lokaliseren door de boringen tussen de positieve puntlocaties van het voorgaand verkennend archeologisch booronderzoek te plaatsen. Verder kan het waarderend archeologisch booronderzoek ook meer gedetailleerde informatie leveren betreffende de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap (CGP 8.5). Het waarderend archeologisch booronderzoek resulteert zo in een meer gedetailleerd beeld van het terrein, dat bepalend is voor de (wijze van) uitvoer van het eventueel verder (voor)onderzoek.

Mogelijk?	Nuttig?	Schadelijk?	Noodzakelijk?
Ja, in uitgesteld traject	Afhankelijk van resultaten verkennend booronderzoek	In beperkte mate.	Afhankelijk van resultaten verkennend booronderzoek

Tabel 5: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het waarderend boor- en proefputtenonderzoek.

4.2.2.1 ONDERZOEKSVRAGEN

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

Onderzoeksvragen
1. Wat is de aard van de artefacten?
2. Is het mogelijk een (eerste) (voorlopige) datering te bieden?
3. Wat is de ruimtelijke spreiding van deze artefacten (horizontaal en verticaal)?
4. Zijn er patronen te herkennen in de ruimtelijke spreiding van de positieve boringen? Duiden deze mogelijk op concentraties?
5. Kunnen eerder bekomen aardkundige gegevens worden aangevuld, verfijnd of bijgesteld?

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

Tabel 6: Overzicht onderzoeksvragen waarderend boor- en proefputtenonderzoek.

4.2.2.2 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen worden manuele boringen voorgeschreven uit te voeren met een edelmanboor met een diameter van minstens 10 centimeter. Het grid, de plaatsing van het grid en de resolutie worden bepaald op basis van de resultaten van het voorgaand landschappelijk bodemonderzoek en verkennend archeologisch booronderzoek en ten aanzien van het op wetenschappelijk relevante wijze kunnen beantwoorden van de onderzoeksvragen. Het minimum is een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van minstens 6 meter bij 5 meter conform CGP 8.5. De veldwerkleider kan van dit grid afwijken mits gegronde verantwoording hiervan in de rapportage.

Er worden stalen genomen van alle aardkundige eenheden die steentijdresten kunnen bevatten. De precieze bemonsteringsstrategie is afhankelijk van de resultaten van de verkennende archeologische boringen. De stalen worden afzonderlijk nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van maximaal 2mm, conform CGP 8.5. Na het gecontroleerd drogen van de zeefstalen worden deze onderzocht in functie van de aanwezigheid van zowel lithisch materiaal als andere artefacten en ecofacten die eventueel kunnen dienen als bijkomende archeologische indicatoren.

- De lokalisering en hoogtebepaling van de boorpunten gebeurt conform CGP 8.5.
- De staalname (volume, lagen en diepte) en het zeven gebeurt conform CGP 8.5 en CGP 8.5.
- De beschrijving en verwerking van de profielen gebeurt conform CGP 6.11.8 en CGP 8.5.
- De documentatie, verwerking, interpretatie en waardering van eventuele vondsten gebeurt conform CGP 11.3.2 en CGP 12.5.7.
- De staalname voor natuurwetenschappelijk materiaal in functie van paleo-ecologische of ecologisch-archeologische interpretaties gebeurt conform CGP 9.5.4.

De verwachte stratigrafie kan lokaal afwijken. De boringen kunnen dan ook lokaal een meer gedetailleerd beeld vormen van de bodemopbouw en –bewaring. Op basis van elk boorprofiel dient de ontstaansgeschiedenis gereconstrueerd te worden. Zo kan het referentieprofiel van het landschappelijk bodemonderzoek, eventueel bijgesteld op basis van de profielen waargenomen tijdens het verkennend archeologisch booronderzoek, verder getoetst en gespecificeerd worden.

De resultaten van het waarderend archeologisch booronderzoek zijn bepalend voor de (wijze van) uitvoering van het eventueel verder onderzoek.

Indien er tijdens het verkennend archeologisch booronderzoek indicaties zijn voor archeologische resten uit de steentijd buiten de zandruggen (bvb. bij het aantreffen van lithische artefacten, begraven bodems of podzolbodems op de rand van de zandruggen) moet er een aanvullend waarderend booronderzoek uitgevoerd worden buiten de zandruggen in de door erkend archeoloog geselecteerde zones. De uitvoering hiervan dient te voldoen aan dezelfde criteria zoals beschreven in hfst. 4.2.2. Dit aanvullend waarderend booronderzoek wordt beschouwd als een afwijking en dient steeds gemotiveerd te worden door de erkend archeoloog binnen de nota. Dit (optioneel) aanvullend waarderend archeologisch booronderzoek wordt aansluitend op de verkennende boringen uitgevoerd.

Indien er tijdens het proefsleuvenonderzoek indicaties zijn voor archeologische resten uit de steentijd buiten de zandruggen (bvb. bij het aantreffen van lithische artefacten, begraven bodems of podzolbodems op de rand van de zandruggen) moet er een aanvullend waarderend booronderzoek uitgevoerd worden buiten de zandruggen in de door erkend archeoloog geselecteerde zones. De uitvoering hiervan dient te voldoen aan dezelfde criteria zoals beschreven in hfst. 4.2.2. Dit aanvullend waarderend booronderzoek wordt beschouwd als een afwijking en dient steeds gemotiveerd te worden door de erkend archeoloog binnen de nota. Dit (optioneel) aanvullend waarderend archeologisch booronderzoek wordt aansluitend op het proefsleuvenonderzoek uitgevoerd.

4.2.2.3 *ACTOREN*

Het veldteam bestaat minstens uit een veldwerkleider met ervaring in waarderend booronderzoek en kennis van steentijdartefacten(sites) en een assistent-archeoloog. Een (assistent-)aardkundige kan de archeologen bijstaan. (CGP 8.5)

4.2.2.4 *RANDVOORWAARDEN*

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

4.2.2.5 *EINDCRITERIA*

Het waarderend archeologisch booronderzoek wordt als succesvol beschouwd indien:

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

4.2.3 [OPTIONEEL] PROEFPUTTEN IN FUNCTIE VAN STEENTIJD ARTEFACTENSITES

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

wetenschappelijk gefundeerde beslissing omtrent het eventueel vervolgonderzoek, kan een onderzoek in de vorm van proefputten meer inzicht bieden.

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

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

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

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

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

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

4.2.3.1 ONDERZOEKSVRAGEN

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

Onderzoeksvragen
1. Wat is de aard van de artefacten?
2. Is het mogelijk een (eerste) (voorlopige) datering te bieden?
3. Wat is de ruimtelijke spreiding van deze artefacten (horizontaal en verticaal)?
4. Zijn er vuursteenconcentraties aanwezig? Wat is de ruimtelijke spreiding van deze concentraties?
5. Kunnen eerder bekomen aardkundige gegevens worden aangevuld, verfijnd of bijgesteld?
6. Wat zegt de landschappelijke situatie van de concentraties m.b.t. het reliëf, het bodemtype, de geologische eenheid en de hydrologie over het landgebruik vanuit een synchroon en diachroon perspectief?
7. Konden er andere antropogene indicatoren worden aangetroffen?

Onderzoeksvragen	
8.	Kan er een meer gedetailleerde inschatting worden gemaakt van de bewaringsgraad van de site / concentratie(s)?
9.	Kan er een (voorlopig) idee gevormd worden over de aard van de site?
10.	Worden de vindplaatsen bedreigd door de geplande werkzaamheden en/of is er mogelijkheid tot behoud in situ? Zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen? Indien dit niet mogelijk is: welk vervolgonderzoek dient te worden uitgevoerd?

4.2.3.2 *METHODOLOGIE EN STRATEGIE*

De proefputten kunnen geplaatst worden waar nodig of er kan gebruik wordt gemaakt van een vast grid. De maximumresolutie van een proefputtengrid bedraagt 15 meter bij 18 meter. De veldwerkleider kan van dit grid afwijken mits gegronde verantwoording hiervan in de rapportage. De proefputten zijn vierkant en worden manueel gegraven⁶. Ze zijn 1m² of 0,25m² groot. Het opgegraven sediment wordt ingezameld per arbitrair niveau van maximaal 10cm of per aardkundige eenheid (tenzij deze meer dan 10cm dik is). De bepaling van het niveau van inzameling gebeurt ten aanzien van het bekomen van het maximum aan relevante verticale ruimtelijke informatie. De ingezamelde stalen worden afzonderlijk nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van maximaal 2mm. (CGP 8.7)

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

4.2.3.3 *ACTOREN*

Het veldteam bestaat minstens uit een veldwerkleider met ervaring met proefputten in functie van steentijd artefactensites en kennis van steentijdartefacten(sites) en een assistent-archeoloog. Een (assistent-)aardkundige kan de archeologen bijstaan. (CGP 8.7)

4.2.3.4 *RANDVOORWAARDEN*

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

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

⁶ Waar noodzakelijk en mogelijk wordt het bovenliggend afdekkend sedimentpakket machinaal verwijderd.

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

4.2.3.5 *EINDCRITERIA*

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

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

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

TRAJECT SPORENSITES

5 [VERPLICHT] VOORONDERZOEK MET INGREEP IN DE BODEM IN DE VORM VAN PROEFSLEUVEN

Het bureauonderzoek kon geen eenduidige aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden aantonen ter hoogte van het onderzoeksgebied. Archeologische resten in de omgeving suggereren menselijke aanwezigheid vanaf de metaaltijden, hoewel er ook archeologische resten uit de steentijd gekend zijn. Uit reeds uitgevoerd bodemonderzoek blijkt bovendien de aanwezigheid van een matig bewaarde bodem (minstens een A/C-profiel).

Vanaf het neolithicum worden archeologische resten doorgaans aangetroffen als sporensites. Door de complexe samenhang van deze sporen kan een archeologisch booronderzoek hierover geen afdoende uitspraken doen. Proefsleuven, waarbij een statistisch representatief deel van het terrein opgegraven wordt, is een geschikte methode om sporensites in kaart te brengen als ook om inzicht te genereren inzake de aard, de ruimtelijke spreiding, de datering en de bewaring ervan.

Mogelijk?	Nuttig?	Schadelijk?	Noodzakelijk?
Ja, in uitgesteld traject	Ja	In beperkte mate.	Ja

Tabel 7: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van proefsleuvenonderzoek.

5.1 ONDERZOEKSVRAGEN

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

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
1. Zijn er grondsporen aanwezig?	Ja	a. Wat is hun aard? b. Wat is hun bewaringstoestand? c. Wat is hun verspreiding? d. Wat is de densiteit? e. Hoe verloopt de ruimtelijke horizontale spreiding? f. Hoe verloopt de ruimtelijke verticale spreiding? g. Zijn er verschillende niveaus van sporen aanwezig? h. Behoren de resten tot één of meerdere periodes? i. Gaat het om losse sporen zonder ruimtelijke samenhang of maken ze deel uit van één of meerdere archeologische structuren of concentraties? Geef een interpretatie en voorzie argumentatie. j. Wat is de datering van de sporen op basis van het vondstmateriaal, de versnijdingen en/of opvulling van de sporen en de daarmee gepaarde fasering?
	Nee	a. Wat kan de afwezigheid ervan verklaren? b. Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen? c. Wat is de omvang van deze anomalie?
	Ja	a. Wat is hun aard?

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
2. Zijn er artefacten aanwezig?		b. Wat is hun bewaringstoestand? c. Wat is hun verspreiding? d. Wat is de densiteit? e. Hoe verloopt de ruimtelijke horizontale spreiding? f. Hoe verloopt de ruimtelijke verticale spreiding? g. Behoren de resten tot één of meerdere periodes? h. Gaat het om losse artefacten of komen ze voor in verband met één of meerdere sporen of maken ze deel uit van één of meerdere archeologische structuren? Geef een interpretatie en voorzie argumentatie. i. Zijn er verschillende niveaus van sporensites aanwezig?
	Nee	a. Wat kan de afwezigheid van archeologische resten verklaren? b. Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen? c. Wat is de omvang van deze anomalie?
3.		Kan een ruimtelijke afbakening gemaakt worden van de zones met archeologische sporen of artefacten?
4.		Kunnen archeologische vindplaatsen op basis van het sporen/artefactenbestand in tijd, ruimte en functie afgebakend worden? Waarom?
5.		Kan het vindplaatstype (bewoning, economisch, funerair, religieus, militair) worden bepaald op basis van de aard van de contexten en/of het vondstmateriaal? Waarom?
6.		Wat zegt de landschappelijke ligging (reliëf, bodemtype, geologische eenheid en hydrologie) van de archeologische erfgoedwaarden over het vroegere landgebruik volgens een synchroon en diachroon perspectief?
7.		Wat is de impact van de geplande werken op het archeologisch bodemarchief?
8.		Is er mogelijkheid tot behoud <i>in situ</i> en zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen?
9.		Indien behoud <i>in situ</i> van het archeologisch erfgoed onmogelijk of onwenselijk is in het kader van de geplande bodemingrepen: kan een afbakening gemaakt worden van bepaalde delen van het terrein die voorafgaand aan de werkzaamheden moeten onderzocht worden? <ol style="list-style-type: none"> Welke site-specifieke vragen moeten bij een eventueel vervolgonderzoek door middel van een opgraving, beantwoord worden? Is voor het beantwoorden van deze vragen aanvullend natuurwetenschappelijk onderzoek nodig? Zo ja, welk? En welk type staalnamen, inclusief hoeveelheid, is hiervoor noodzakelijk? Waarop moet specifiek gelet worden tijdens het vervolgonderzoek, zowel op methodologisch als strategisch vlak? Kan er een inschatting gemaakt worden over budget, tijdsduur, personeelsbezetting, personeelskwalificaties en gespecialiseerde begeleiding bij een vervolgonderzoek?
10.		Zijn er structuren/sporen die bijzondere aandacht verdienen bij evt. vervolgonderzoek?
11.		Welk kennispotentieel heeft de archeologische site op regionaal niveau en in breder perspectief?
12.		Hoe verhouden de resultaten van het proefsleuvenonderzoek zich tot de nabijgelegen archeologische vindplaatsen (o.a. Ekeren Donk, Ekeren Schriek, Ekeren Het Laar, Ekeren Wilgenhoeve)?
13.		Stemmen de resultaten van het proefsleuvenonderzoek overeen met de resultaten van de bureaustudie en het landschappelijk bodemonderzoek en de daaraan gekoppelde verwachtingskaart?
14.		Wanneer zijn de paleogeulen verland? Wat vertellen deze paleogeulen over de landschappelijke context van het studiegebied? Werden er archeologische vondsten aangetroffen binnen de paleogeulen?

Tabel 8: Overzicht onderzoeksvragen proefsleuvenonderzoek.

5.2 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

Bij proefsleuvenonderzoek is een dekkingsgraad van 12,5% het uitgangspunt, waarvan 10% voor de sleuven en 2,5% voor kijkvensters, dwarssleuven en volgsleuven. Concreet vertaalt dit zich naar 252 proefsleuven van 2m breed op een onderlinge afstand van maximaal 15m met een totale oppervlakte van 53.792m² (10,08%).

Dit biedt voldoende ruimte voor de uitbreiding van sleuven en de aanleg van kijkvensters. Er werd rekening gehouden met een buffer van 5m aan de randen van het onderzoeksgebied.

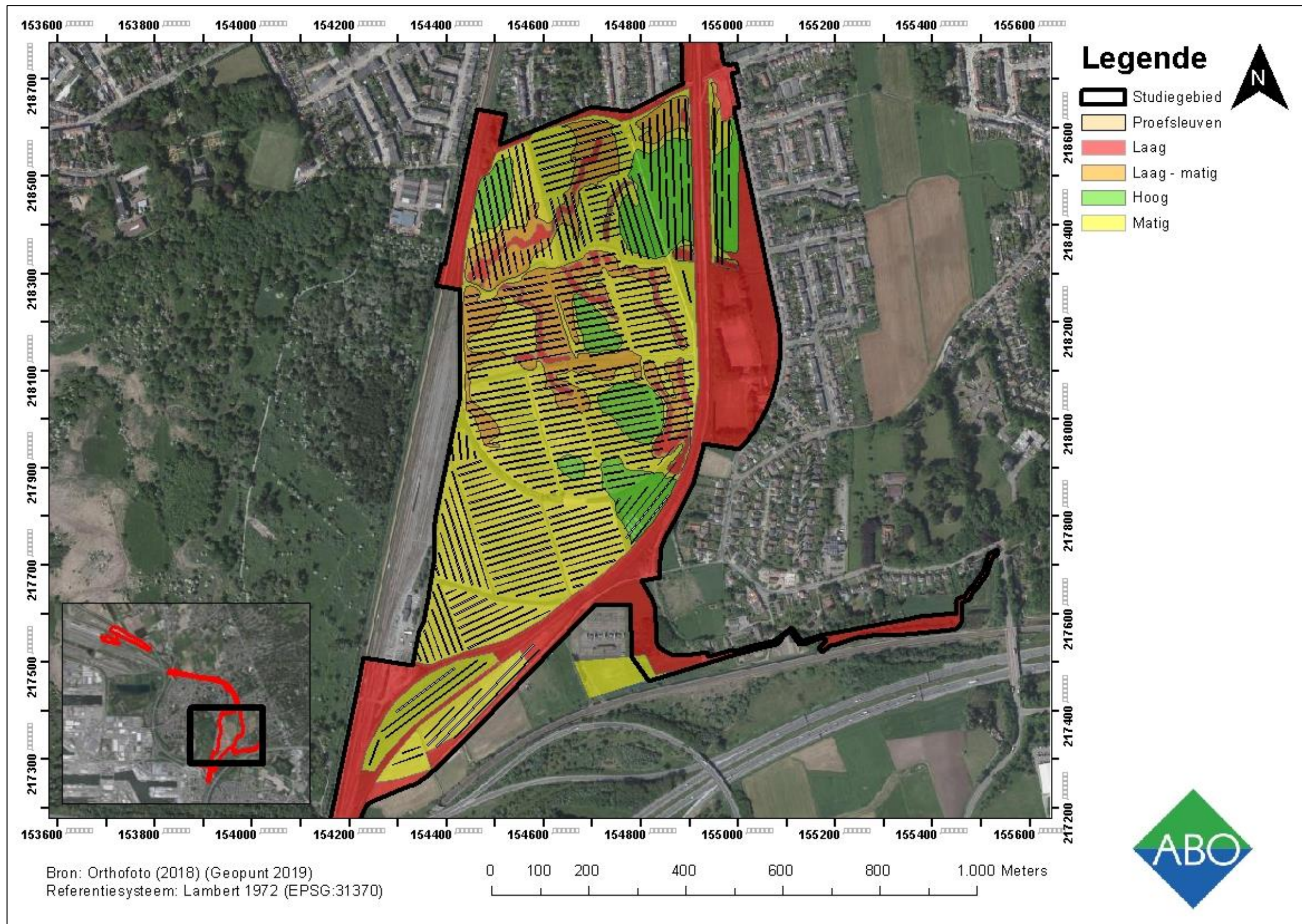
De sleuven worden standaard dwars op de paleogeulen aangelegd – dit kan geïnterpreteerd worden als dwars op de isohypsen van het paleolandschap. Bijkomend moet elke paleogeul minstens eenmalig doorsneden worden door de proefsleuven teneinde deze paleogeulen archeologisch te evalueren en de onderzoeksvragen hieromtrent te kunnen beantwoorden (zie hfst.5.1).

Ondanks het lage potentieel worden de paleogeulen niet uitgesloten van verder onderzoek, maar worden deze als minder prioritair beschouwd. Concreet dienen de paleogeulen enkel onderzocht te worden indien er tijdens het proefsleuvenonderzoek indicaties zijn voor mogelijke archeologische resten in de directe omgeving van de paleogeulen. *In casu* betreft dit het aantreffen van archeologische indicatoren (vondsten, grondsporen, ...) binnen de alluviale vlaktes. Deze alluviale vlaktes zullen onafhankelijk van de resultaten van de overige zones onderzocht worden. Dergelijke indicaties kunnen gedefinieerd worden als de aanwezigheid van archeologische resten (grondsporen; vondstconcentraties; etc.). Zoals hierboven vermeld moet elke paleogeul wel minstens eenmalig doorsneden worden door de proefsleuven teneinde deze paleogeulen archeologisch te evalueren (zie hfst. 5). Ter hoogte van de paleogeulen moeten er in functie van het natuurwetenschappelijk onderzoek bulkstalen genomen worden. De erkend archeoloog beslist welke stalen er gewaardeerd moeten worden en hoeveel stalen vereist zijn om de onderzoeksvragen te beantwoorden (zie hfst. 5.3).

In de zones zonder paleogeulen (*in casu* het zuiden van de te onderzoeken zone) worden de proefsleuven aangelegd dwars op de aangetroffen perceelsgreppels. Bovendien kunnen de proefsleuven zo in de lengterichting van het terrein aangelegd worden om zo een maximaal archeologisch inzicht te verkrijgen binnen elke proefsleuf.

Totale te sleuven oppervlakte (m ²)	Totale sleufoppervlakte (m ²)	Onderlinge afstand (m)	Sleufbreedte (m)	Aantal
533.386	53.792	15	2	252

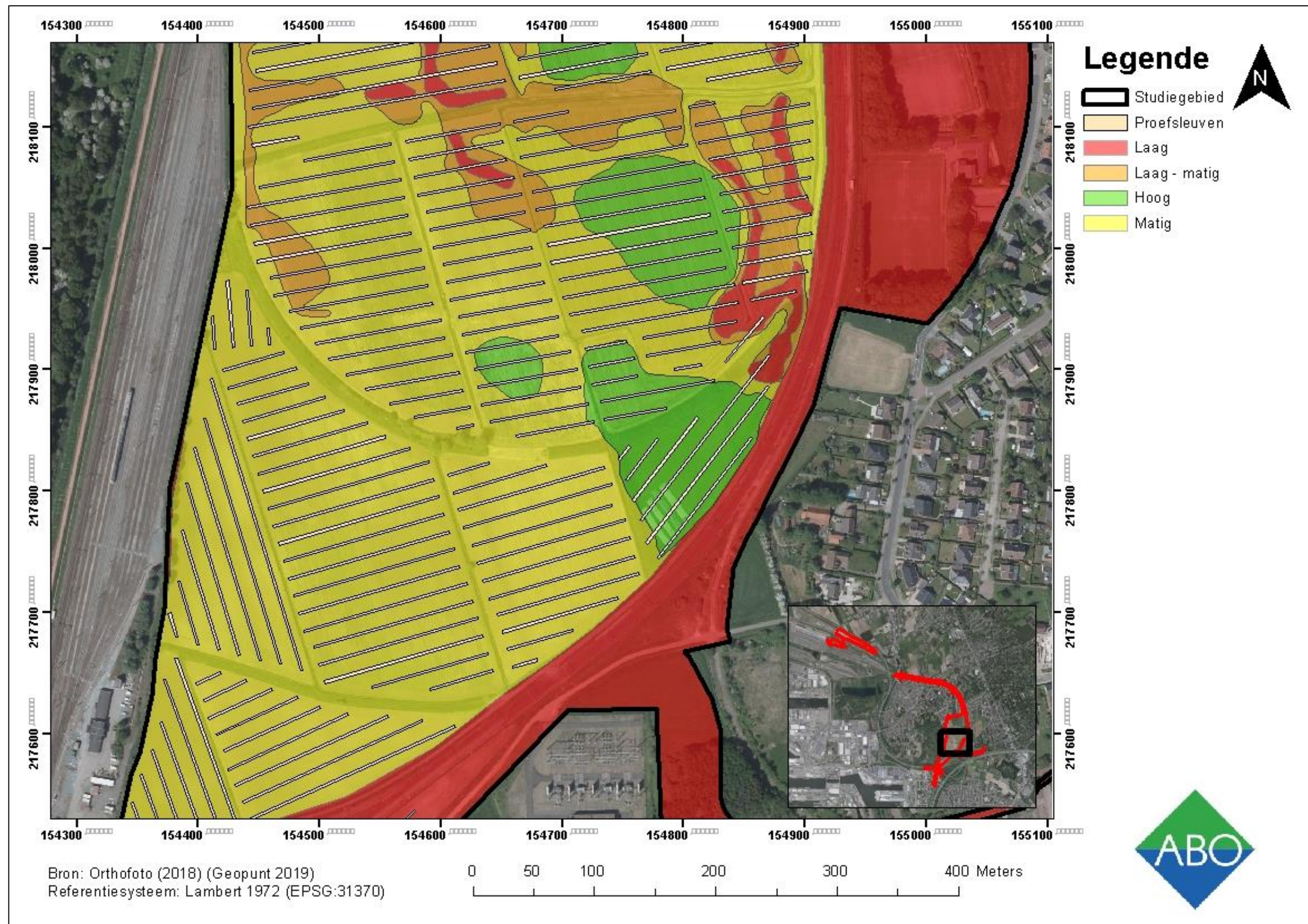
Tabel 9: Technische gegevens voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek.



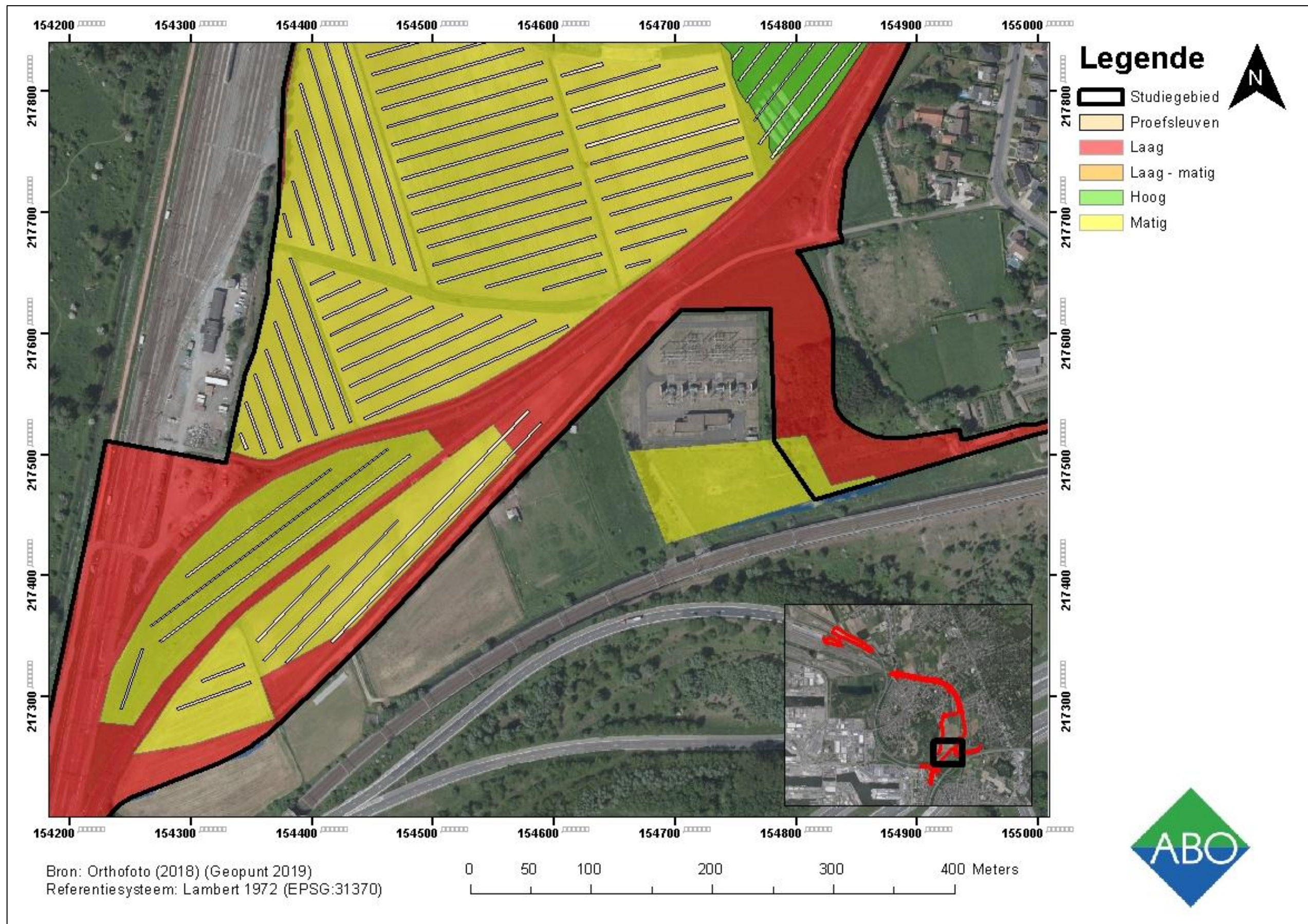
Figuur 8: Proefsleuvenplan weergegeven op verwachtingskaart en orthofoto (2018) (Geopunt 2019)



Figuur 9: Proefsleuvenplan weergegeven op verwachtingskaart en orthofoto (2018) (noord) (Geopunt 2019)



Figuur 10: Proefsleuvenplan weergegeven op verwachtingskaart en orthofoto (2018) (centraal) (Geopunt 2019)



Figuur 11: Proefsleuvenplan weergegeven op verwachtingskaart en orthofoto (2018) (zuid) (Geopunt 2019)

Zoals eerder aangegeven in hoofdstuk 4.2.2 zal er **bij het aantreffen van steentijd materiaal** in de proefsleuven geopteerd worden voor een **aanvullend waarderend archeologisch booronderzoek**. Dit is nader toegelicht in hoofdstuk 4.2.2.

Voor de aanleg van de proefsleuven wordt een graafmachine ingezet met een platte graafbak zonder tanden (CGP 8.6.2/3). In regel wordt één vlak aangelegd dat wordt onderzocht zoals beschreven in CGP 6.8.1.1. tot en met 8.6.1.9. De diepte van aanleg wordt tijdens de aanleg continu bijgestuurd op basis van minimaal twee putwandprofielen per sleuf, die bij voorkeur elke 50 meter geschrinkt geplaatst worden. Op basis van de putwanden wordt gekeken of zich dieperliggende niveaus met archeologische sporen en/of vondsten kunnen voordoen. In het voorkomende geval wordt op dit dieperliggend niveau lokaal een opgravingsvlak aangelegd en wordt dit ook onderzocht zoals beschreven in CGP 6.8.1.1. tot en met 8.6.1.9.

- Boringen (edelman \varnothing 7cm) worden uitgevoerd in een selectie van de sporen indien dit noodzakelijk is om een inschatting te maken van de diepte van de sporen. De veldwerkleider bepaalt het aantal boringen.
 - Volg- of dwarsleuven worden aangelegd indien dit noodzakelijk is om het inzicht in de structuur van de archeologische site te verhogen en bij te dragen tot het correct aflijnen van de zones van het terrein waar archeologisch erfgoed aanwezig is.
 - Kijkvensters worden aangelegd om de schijnbare afwezigheid van sporen te verifiëren of om een spoor of concentratie van sporen waarvan de waardering en interpretatie niet duidelijk is, beter te kunnen onderzoeken. De kijkvensters worden op dezelfde wijze als proefsleuven aangelegd (CGP 8.6.3).
- De waardering en assessment van de vondsten gebeurt conform de CGP 11.3. en 12.5.9.

5.3 STRATEGIE VOOR STAALNAME

Het is bijzonder moeilijk om in deze fase het aantal stalen en analyses in te schatten. De hieronder gepresenteerde waarderings, analyses en hun aantallen zijn derhalve richtinggevend, het uiteindelijke aantal en het soort analyse kan in functie van de aangetroffen contexten afwijken.

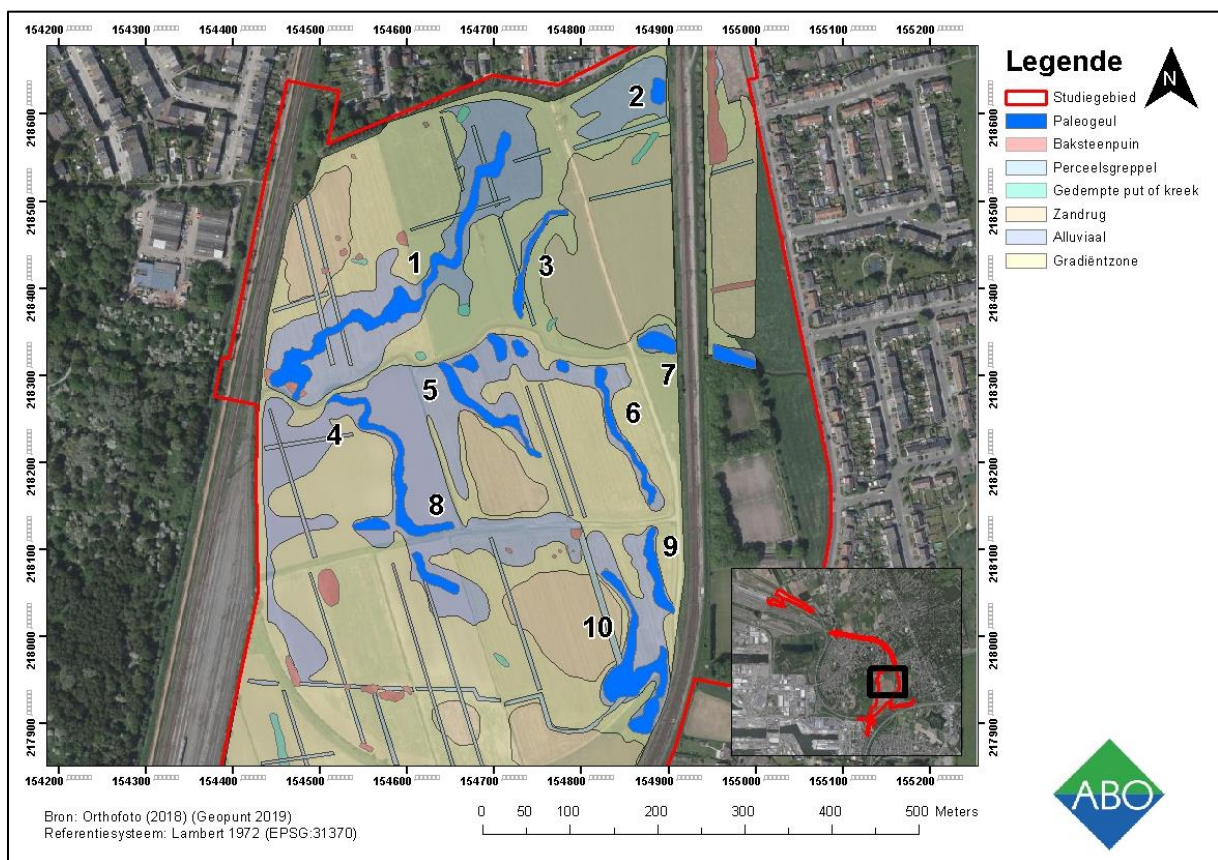
Stalen genomen in het kader van natuurwetenschappelijk onderzoek worden gewaardeerd na het proefsleuvenonderzoek indien blijkt dat deze relevant zijn om de onderzoeksvragen te beantwoorden.

De erkend archeoloog beslist welke stalen er gewaardeerd moeten worden en hoeveel stalen vereist zijn om de onderzoeksvragen te beantwoorden. Indien een dergelijke natuurwetenschappelijke analyse als noodzakelijk wordt beschouwd, wordt deze opgenomen in het Programma van Maatregelen van de nota van het proefsleuvenonderzoek. Hierin motiveert de erkend archeoloog steeds het aantal stalen en de exacte locaties van de staalnames. Een eventuele selectie van de stalen voor verder onderzoek dient eveneens door de erkend archeoloog gemotiveerd te worden in de nota van het proefsleuvenonderzoek.

Op basis van de bureaustudie en het landschappelijk bodemonderzoek wordt verwacht dat natuurwetenschappelijke analyses enkel van toepassing zijn op de paleogeulen om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden.

Wellicht zullen voor de natuurwetenschappelijke analyses pollenstalen genomen worden. Richtinggevend kan worden gesteld dat het proefsleuvenonderzoek minstens één doorsnede per paleogeul voorziet om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden (zie hfst. 5.1 en 5.2). Hierbij dient per paleogeul minstens één stalname te worden uitgevoerd ten einde de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden voor elke paleogeul (Figuur 12 (zie hfst. 5.1)).

- 10 VH⁷ waardering pollenstalen
- 10 VH analyse pollenstalen
- De stalname voor natuurwetenschappelijk materiaal gebeurt conform CGP 9.5.5.
- De verwerking van de natuurwetenschappelijke vondsten en stalen gebeurt conform de CGP 9.6.



Figuur 12: Interpretatiekaart met aanduiding van de verschillende paleogeulen op basis van het landschappelijk bodemonderzoek weergegeven op een orthofoto (Geopunt 2019)

⁷ VH = vermoedelijke hoeveelheid.

5.4 ACTOREN

Bij proefsleuven wordt de veldwerkleider met ervaring in het aanleggen van proefsleuven bijgestaan door minstens een assistent-archeoloog en een conservator (CGP 8.6.2/3). Een assistent-aardwetenschapper met ervaring in de Antwerpse polders (CGP 7.3.2. en CGP 10.2.1.), behoort tot het basisteam indien primaire aardkundige eenheden ter hoogte van het onderzoeksgebied kunnen worden aangetroffen.

5.5 RANDVOORWAARDEN

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

De zones van het opgravingsvlak die sporen of artefacten bevatten, worden in afwachting van een opgraving of definitief fysiek behoud, afgedekt met geotextiel om te voorkomen dat degradatie ervan zou optreden. Er worden ook de nodige maatregelen getroffen om een langdurige bewaring van de sporen tijdens het veldwerk te garanderen en schade ten gevolge van lucht en weerselementen te voorkomen (CGP 8.6.1.1).

Bij de aanleg van de proefsleuven dient steeds rekening gehouden te worden met de diepte van de geplande werkzaamheden (3,05mTAW) (inclusief buffer). In dit geval wordt een buffer van 30cm boven het eerste archeologisch niveau gerekend voor drogere locaties (*in casu*: zandruggen) en 50cm boven het eerste archeologisch niveau voor nattere locaties (gradiëntzone, alluviale vlaktes, paleogeulen). Op basis van het uitgevoerde landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat het archeologisch niveau op alle locaties binnen de zone van verder onderzoek geraakt wordt. Indien tijdens het vooronderzoek met ingreep in de bodem zou blijken dat het archeologisch niveau niet bedreigd wordt door de geplande werkzaamheden (indien het archeologisch niveau dus dieper zou liggen dan werd aangetoond op basis van het landschappelijk bodemonderzoek) kan vervolgonderzoek (*in casu*: een opgraving) worden uitgesloten en kan een *in situ* behoud geadviseerd worden.

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

5.6 EINDCRITERIA

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

6 BEWARING EN DEPONERING VAN VONDSTEN

De conservatie en overdracht van archeologische vondsten na afloop van het vooronderzoek gebeurt conform aan de artikelen 5.2.1 tot en met 5.2.3 van het Onroerend Erfgoeddecreet en de bijhorende uitvoeringsbepalingen. Bij de aanvang van het onderzoek worden duidelijke afspraken gemaakt tussen de opdrachtgever en de erkend archeoloog inzake de overdracht van de archeologische vondsten aan de eigenaar, erkende onroerend erfgoeddepot of andere bewaarder van het archeologische ensemble. Na het beëindigen van de verwerking en het opleveren van het eindrapport zal de overdracht van de vondsten plaatsvinden. Archeologische conservatie zal in alle fases van een archeologisch onderzoek aanwezig zijn om het onderzoekspotentieel van de opgegraven objecten ten volle te kunnen benutten. Hieronder worden zowel noodconservatie⁸, preventieve conservatie⁹, stabiliserende conservatie¹⁰ als conservatie in functie van het onderzoek¹¹ verstaan (CGP 24.1.1). Een tijdelijke opslag in het depot van ABO nv is ook een mogelijkheid.

7 CRITERIA VOOR HET NIET UITVOEREN VAN DE VOORZIENE ONDERZOEKSMETHODEN

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

8 VOORZIENE AFWIJKINGEN TEN AANZIEN VAN DE CODE GOEDE PRAKTIJK

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

9 RISICO'S EN MAATREGELLEN

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

⁸ dit zijn ingrepen die nodig zijn om de bewaring van een archeologisch artefact te verzekeren van bij het opgraven tot een verdere eventuele conservatiebehandeling (CGP 24.1.1.1°).

⁹ dit is het aanpassen en controleren van de omgeving van archeologische artefacten om degradatieprocessen te vertragen of te stoppen (CGP 24.1.1.2°).

¹⁰ dit zijn behandelingen van het object zelf, die nodig zijn om een artefact stabiel te kunnen bewaren en hanteren (CGP 24.1.1.4°).

¹¹ dit zijn alle ingrepen die nodig zijn om zoveel mogelijk informatie uit een archeologisch artefact te halen (CGP 24.1.1.3°)

Risico	Maatregel
Extreme weersomstandigheden	<ol style="list-style-type: none"> 1. PBM's (Regenkledij, handschoenen) 2. Bijkomende rusttijden bij hoge temperaturen en OZON-waarschuwingen aangegeven in arbeidsreglementering FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017). 3. Weerverlet wanneer afgekondigd door het KMI of indien verder werken ernstige schade aan de site en/of het aanwezige personeel toebrengt (bv. site ondergelopen) 4. Verfrissende dranken verstrekken bij hitte zoals aangegeven in de arbeidsreglementering van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017)
Nutsleidingen	Geen exacte locatie <ol style="list-style-type: none"> 1. Locatie van de nutsleidingen in de mate van het mogelijke in kaart brengen en een buffer voorzien tussen deze leidingen en de inplanting van boringen, proefputten, sleuven, en werkputten.
	Geraakt tijdens onderzoek – niet gas (website BeSWIC 2017) <ol style="list-style-type: none"> 1. Beheerder van de leiding contacteren en nagaan welke ingreep noodzakelijk is. 2. Grondige inspectie van de geraakte leiding door de beheerder
	Geraakt tijdens onderzoek – gas (Ghijssels en Achten 2015, p 8) <ol style="list-style-type: none"> 1. Open vlammen in de nabijheid doven 2. Geen GSM gebruiken of licht maken in buurt van het gas 3. Niet roken 4. De beheerder van de leiding verwittigen 5. De politie verwittigen 6. Het personeel en derden op de site verwittigen 7. Site afsluiten en wachten op interventieploeg gasmaatschappij.
Menselijke/dierlijke resten	PBM's (handschoenen, mondmasker).
Zwaar materiaal	PBM's (helm, fluo-vestje, veiligheidsschoenen, gehoorbescherming)
Vallende objecten	PBM's (helm, veiligheidsschoenen)
Diepe sleuf/put (>1,2m)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aanleg in taluds of trappen zoals aangegeven door de N.A.V.B. (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2002, p 9-10) of –indien dit niet mogelijk is- beschoeiing plaatsen die minimum 15 centimeter boven het maaiveld uitsteekt (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2000, p 5). 2. Verlaging van het grondwater indien nodig door middel van bemaling (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2002, p 8)
Waterput	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vaak diep en natte context waardoor de wanden onstabiel zijn 2. Stutten van wanden onstabiele bodems (zie wettelijke context) 3. De werkput taluderen (zoals aangegeven in vademecum p. 10) 4. Verlaging van het grondwater door bemaling 5. Vluchtroute voorzien 6. Coupe in meerdere delen uithalen. 7. Coupe tot een bepaalde diepte en dan andere kant gelijktrekken
Munitie en explosieven	<ol style="list-style-type: none"> 1. Geen verdere manipulatie van de munitie 2. Werken meteen stilleggen 3. Politie verwittigen

Risico	Maatregel
	<ol style="list-style-type: none"> 4. Evacuatie van de site en evacuatie loodrecht op de windrichting indien een vreemde geur of rook waarneembaar is 5. Ligplaats onthouden en afbakenen met materiaal dat van op ruime afstand herkenbaar is 6. Al het aanwezige personeel en evt. derden op de site verwittigen 7. Sluit de toegang tot de vindplaats af 8. Wacht op de aankomst van politie en/of hulpdiensten (Europees agentschap voor veiligheid en gezondheid op het werk)

Tabel 10: Risico's en maatregelen.

10 NOODNUMMERS

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

Tabel 11: Overzicht noodnummers.

11 BIBLIOGRAFIE

Bats M., Bastiaens, J. and Crombé, P., 2006. Prospectie en Waardering van Alluviale Gebieden langs de Boven-Schelde. CAI-project 2003-2004. In Cousserier K., Meylemans, E. and In 't Ven, I. (Ed.) *CAI-II Thematische Inventarisatie- en Evaluatieonderzoek. VIOE-Rapporten 2*, p. 75-100.

Bats M., Klinck, B., Meersschaert, L. and Sergeant, J., 2004. Verkennend en Waarderend Booronderzoek in het Alluvium van de Schelde. *Notae Praehistoricae*, 24, p. 175-179.

Belgisch Kenniscentrum over Welzijn op het Werk, 2016. *Werkzaamheden in de Nabijheid van Ondergrondse Nutsleidingen* [online] Available at: <<https://www.beswic.be/nl/blog/werkzaamheden-nabijheid-van-ondergrondse-nutsleidingen>> [Accessed 03/10/2019].

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

Federale Overheidsdienst Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg, 2016. *Arbeidsreglementering* [online] Available at: <<http://www.werk.belgie.be/defaultTab.aspx?id=387>> [Accessed 03/10/2019].

Ghijssels Y. and Achten, J., 2015. *Werken in de Nabijheid van Ondergrondse Installaties. Praktische Gids voor Aannemers*. Federale Verzekering: Brussel.

Groenewoudt, B.J., 1994. Prospectie, Waardering en Selectie van Archeologische Vindplaatsen: een Beleidsgerichte Verkenning van Middelen en Mogelijkheden. *Nederlandse Archeologische Rapporten 17*. Amersfoort: Rijksdienst Oudheidkundig Bodemonderzoek.

Haneca, K., Debruyne, S., Vanhoutte, S. and Eryvncq, A., 2016. Archeologisch Vooronderzoek met Proefsleuven – Op Zoek naar een Optimale Strategie. *Onderzoeksrapport agentschap Onroerend Erfgoed 48*. Brussel: Agentschap Onroerend Erfgoed.

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

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

Tol, A.J., Verhagen J.W.H.P., Borsboom A. and Verbruggen M., 2004. *Prospectief Boren: een Studie naar de Betrouwbaarheid en Toepasbaarheid van Booronderzoek in de Prospectiearcheologie*. Amsterdam: RAAP Archeologisch Adviesbureau.

Tol, A.J., Verhagen, J.W.H.P., Verbruggen, M., 2012. *KNA-richtlijn. Leidraad inventariserend veldonderzoek. Deel: karterend booronderzoek*. Amsterdam: Stichting Infrastructuur Kwalietsborging Bodembeheer.

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

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