



Antwerpse Zoo (gem. Antwerpen)

Programma van Maatregelen



T. Deville & G. De Nutte

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave.....	1
2. Programma van Maatregelen voor vrijgave.....	2
2.1. Administratieve gegevens	2
2.2. Volledigheid van het uitgevoerde onderzoek	2
2.3. Aanwezigheid van een archeologische site	2
2.4. Waardering van de archeologische site	2
2.5. Impactbepaling	2
2.6. Bepaling van maatregelen	2
3. Programma van Maatregelen voor uitstel van onderzoek.....	3
3.1. Volledigheid van het uitgevoerde onderzoek	3
3.2. Aanwezigheid van een archeologische site	4
3.3. Waardering van de archeologische site	5
3.4. Impactbepaling	6
3.5. Bepaling van maatregelen	6
4. Programma van Maatregelen met uitstel van onderzoek	9
4.1. Administratieve gegevens	9
4.2. Aanleiding vooronderzoek.....	10
4.3. Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem	12
4.4. Onderzoeksstrategie en –methode	14
4.5. Vraagstelling en onderzoeksdoelen.....	17
Doelstellingen van het vooronderzoek	17
De te beantwoorden onderzoeksvragen	20
4.6. Onderzoekstechnieken	25
Landschappelijk booronderzoek.....	26
Verkenkend archeologisch booronderzoek.....	28

Waarderend archeologisch booronderzoek.....	30
Proefputtenonderzoek gericht op Steentijdsites.....	32
Proefsleuven.....	33
4.7. Evaluatiecriteria	37
4.8. Randvoorwaarden.....	38
4.9. Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk	39
4.10. Bibliografie.....	39

2. Programma van Maatregelen voor uitstel van onderzoek

2.1. Volledigheid van het uitgevoerde onderzoek

Voor onderhavig onderzoeksgebied is aanvankelijk een archeologisch bureauonderzoek opgesteld.

Op basis van de resultaten van onderhavig bureauonderzoek waren er onvoldoende gegevens voorhanden om de afwezigheid van archeologische resten, de slechte gaafheid en conservering en/of het lage tot zeer nihilistische potentieel voor archeologische kennisvermeerdering hiervan te staven. Om die reden werd verder archeologisch (vervolg)onderzoek geadviseerd.

Op basis van dit bureauonderzoek werden de verschillende onderzoeksmethoden beoordeeld zoals beschreven in hoofdstuk 5.3 van de Code van Goede Praktijk en werd de onderzoekstrategie bepaald. Voor de gedetailleerde afwegingscriteria wordt verwezen naar hoofdstuk 6 Tekstuele analyse binnen het bureauonderzoek.

Binnen het trajectopstel van de specifieke archeologienota was het inzetten van landschappelijke profielputten, een oppervlaktekartering, een geofysisch onderzoek, verkennend archeologisch booronderzoek, waarderend archeologisch booronderzoek, archeologische proefputten gericht op Steentijdsites, archeologische proefputten gericht op sites met een complexe verticale stratigrafie als proefsleuven **(voorlopig)** weinig geschikte, niet optimale en/of onstrategische onderzoeksmethodes om diverse redenen op basis van het bureauonderzoek.

De meest geschikte, optimale en/of strategische in te zetten onderzoeksmethode blijkt in eerste instantie landschappelijk booronderzoek te zijn.

Deze specifieke resultaten zullen namelijk bepalend zijn of andere onderzoeken zoals verkennend archeologisch booronderzoek, karterend archeologisch booronderzoek en/of

proefputten gericht op steentijdonderzoek (jager-verzamelaars) noodzakelijk zullen zijn of niet.

Nà het doorlopen van de nodige stappen betreffende archeologisch vooronderzoek gericht op Steentijdsites wordt afhankelijk van de specifieke resultaten van het landschappelijk booronderzoek (diepteligging versus toekomstige verstoringen en/of gaafheid van het natuurlijk ontwikkelde bodemprofiel) al dan niet ook het advies uitgebracht betreffende een proefsleuvenonderzoek. Dit voor het vaststellen van al dan niet aanwezige resten van landbouwer gemeenschappen, gezien de onbekende archeologische verwachting betreffende nederzettingsresten en/of sporen van begraving van landbouwersgemeenschappen vanaf het Neolithicum/de Bronstijd tot en met de late 18e eeuw. De zoo opende haar deuren voor het publiek op 21 juli 1843. Daarom geldt er vanaf die periode ook een hoge archeologische verwachting betreffende cultuurhistorische relictten gelinkt aan de Antwerpse Zoo.

Dit is namelijk de beste methode om deze vast te stellen en te waarderen als deze aanwezig zouden blijken.

Bovendien heeft de opdrachtgever en initiatiefnemer en diens adviseur sowieso besloten na overleg indien verder archeologisch vooronderzoek zou nodig zijn, te opteren voor een uitgesteld traject. De pro's en contra's zijn hiervan afgewogen. Men wil echter de vergunningsaanvraag zo snel mogelijk indienen. Men wil dan ook pas eventueel verder archeologisch onderzoek laten uitvoeren bij goedkeuring van de vergunningsaanvraag.

Op basis van het bureauonderzoek werd daarom geoordeeld dat alle wenselijke én te nemen stappen betreffende archeologisch vooronderzoek voor het opstellen van een archeologienota uitgevoerd werden voor onderhavig onderzoeksgebied

2.2. Aanwezigheid van een archeologische site

Momenteel is er voornamelijk enkel een verwachting opgesteld, de aanwezigheid van archeologische resten kon nog niet achterhaald worden. Verder onderzoek is noodzakelijk om te bepalen of een archeologische site aanwezig is.

Het betreft hier een hoge archeologische verwachting betreffende kampementen van jager-verzamelaars.

Voor nederzettingsresten en/of sporen van begraving van landbouwersgemeenschappen vanaf het Neolithicum/de Bronstijd tot en met de late 18e eeuw werd een onbekende archeologische verwachting opgesteld voor het plangebied.

Op basis van het beschikbare historische kaartmateriaal blijkt het gros van het gebied altijd onbebouwd te zijn geweest. Echter er is wel lokaal een solitair gebouw (afbeelding 11) bekend, dat minstens terug tot de tweede helft van de 19^e eeuw. Echter dit situeert zich niet ter hoogte van de toekomstige verstoringen. Om die reden wordt een lage archeologische verwachting voor bewoningssporen (nederzettingen) en/of begravingen van landbouwende gemeenschappen vanaf het derde kwart van de 18^e eeuw vooropgesteld.

De zoo opende haar deuren voor het publiek op 21 juli 1843. Daarom geldt er vanaf die periode ook een hoge archeologische verwachting betreffende cultuurhistorische relictten gelinkt aan de Antwerpse Zoo.

Indien dergelijke resten aanwezig zijn dan is de gaafheid en conservering tot op heden onbekend.

De archeologische verwachting betreffende natte contexten (beekdalarcheologie) werd eveneens als laag ingeschat.

2.3. Waardering van de archeologische site

Ondanks dat er een verwachting is opgesteld, kan er momenteel niet met zekerheid gesteld worden dat er een vindplaats aanwezig is. Er kan bijgevolg geen (verdere) waardering plaats vinden.

Indien archeologische resten toch effectief aanwezig zouden zijn, wordt het “waarderingsaspect” betreffende de gaafheid en conservering als volgt ingeschat:

Voor eventuele aanwezige resten van jager-verzamelaars, landbouwers en/of cultuurhistorische relictten gelinkt aan de Antwerpse Zoo is de gaafheid en conservering tot op heden onbekend. Dit kan namelijk variëren van slecht, matig tot goed.

2.4. Impactbepaling

Voor de uitgebreide beschrijving van de toekomstige werkzaamheden wordt verwezen naar hoofdstuk 3.5 *Geplande werken* van het bijhorende bureauonderzoek.

Binnen de contouren van het plangebied met een oppervlakte van 5 387m² hoopt men weldra 1 355 m² af te graven.

De 432 m² grote zone rondom het varkensgebouw zal tussen de 45 à 68 cm verlaagd worden.

Terwijl dit nabij het runderengebouw zowat 923 m² betreft. Waarbij tussen de 1,71 à 3,59 m ten opzichte van het bestaande maaiveld zal afgegraven worden.

Momenteel wordt er dus van uit gegaan van een worst-case scenario ter hoogte van de toekomstige ontwikkeling waarbij geroerd zal worden tot in de archeologisch relevante niveaus.

2.5. Bepaling van maatregelen

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek kwam naar voren dat er in eerste instantie een vervolgonderzoek in de vorm van een landschappelijke booronderzoek momenteel als noodzakelijk wordt ingeschat. Dit omdat het plangebied een hoge archeologische verwachting betreffende jager-verzamelaars vertoont.

Deze specifieke resultaten zullen namelijk bepalend zijn of andere onderzoeken zoals verkennend archeologisch booronderzoek, karterend archeologisch booronderzoek en/of proefputten gericht op steentijdonderzoek (jager-verzamelaars) noodzakelijk zullen zijn of niet.

Nà het doorlopen van de nodige stappen betreffende archeologisch vooronderzoek gericht op Steentijdsites wordt afhankelijk van de specifieke resultaten van het landschappelijk booronderzoek (diepteligging versus toekomstige verstoringen en/of gaafheid van het

natuurlijk ontwikkelde bodemprofiel) al dan niet ook het advies uitgebracht betreffende een proefsleuvenonderzoek. Dit voor het vaststellen van al dan niet aanwezige resten van landbouwer gemeenschappen, gezien de onbekende archeologische verwachting betreffende nederzettingsresten en/of sporen van begraving van landbouwers gemeenschappen vanaf het Neolithicum/de Bronstijd tot en met de late 18e eeuw. De zoo opende haar deuren voor het publiek op 21 juli 1843. Daarom geldt er vanaf die periode ook een hoge archeologische verwachting betreffende cultuurhistorische relictten gelinkt aan de Antwerpse Zoo.

Dit is namelijk de beste methode om deze vast te stellen en te waarderen als deze aanwezig zouden blijken.

De opties of eerder scenario's worden hier beschreven en in de volgende paragrafen methodisch en strategisch verder uitgewerkt.

1) Landschappelijk booronderzoek met de volgende mogelijke vervolgstappen:

a) Indien het natuurlijk ontwikkeld bodemprofielen binnen het plangebied (in delen van) intact blijkt te zijn:

I verkennende en/of karterende archeologische boringen

II proefputten gericht op Steentijdsites

III een proefsleuvenonderzoek enkel ter hoogte van zones waar geen indicatoren van jager-verzamelaars werd aangetroffen

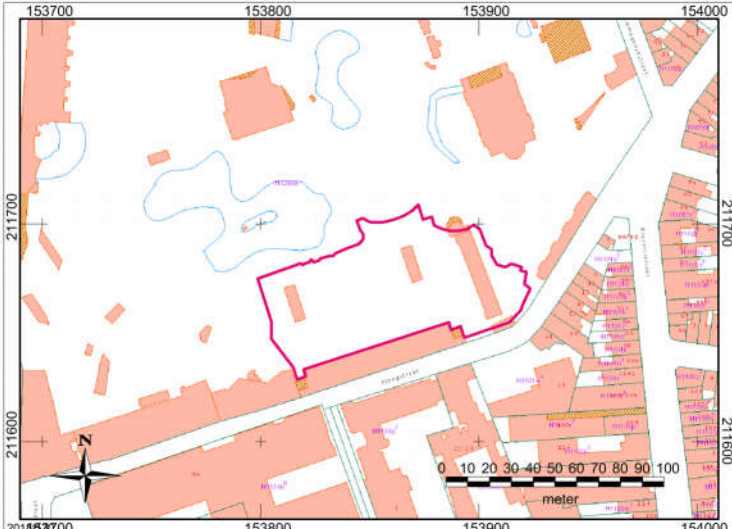
b) Indien zeer zware verstoringen van het natuurlijk ontwikkeld bodemprofiel waargenomen worden:

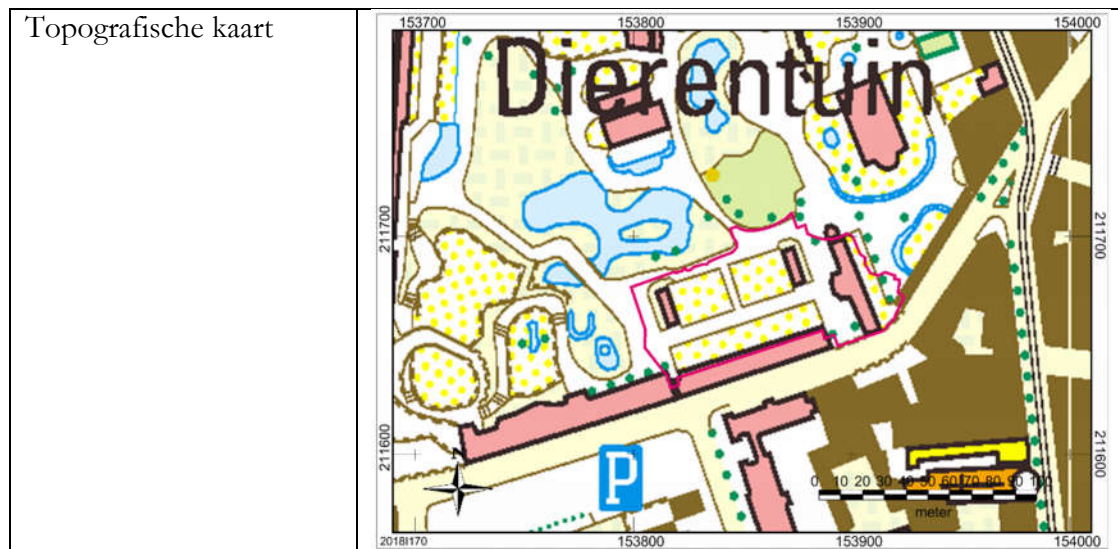
I indien overheen het volledige plangebied geen verder archeologisch (voor)onderzoek

II Indien slechts een gedeeltelijk verstoord plangebied (sub-zones), enkel verder onderzoek in de niet grootschalige en/of diepgaande verstoringszones.

3. Programma van Maatregelen met uitstel van onderzoek

3.1. Administratieve gegevens

Projectcode	2018I170
Nummer wettelijk depot	Niet van toepassing
Naam en erkenningnummer erkend archeoloog	Condor Archaeological Research (OE/ERK/Archeoloog/2016/0107), Bedrijfsstraat 10, 3500 HASSELT
Provincie	Antwerpen
Gemeente	Antwerpen
Deelgemeente	Antwerpen
Plaats	Koningin Astridplein 20-26
Toponiem	Zoo Antwerpen
Bounding Box	X: 153798,9 Y: 211630,4 X: 153924,0 Y: 211710,5
Kadastrale gegevens	Gemeente: Antwerpen Afdeling: 8 Sectie: H Nrs.: 1288a
Kaartblad	/
Kadasterkaart	



3.2. Aanleiding vooronderzoek

Het onderzoeksgebied bestaat uit twee zones, enerzijds de zone rondom het varkensgebouw en anderzijds het terrein rond de runderengebouw.

Het habitat rondom het varkensgebouw (1890) huisvest verschillende soorten zwijnen, waaronder wrattenzwijnen en visayawrattenzwijnen.

Het huidige loopplein vóór het hoofdgebouw wil men 45 cm verlagen. Namelijk van 6,20 m + TAW naar 5,75 m + TAW.

In een noordwestelijke zone achter het hoofdgebouw wil men 68 cm afgraven. Namelijk van 6,20 m + TAW naar 5,52 m + TAW.

In totaal zal hierbij 432 m² ontgraven worden.

Verder zullen er ook wat aanpassingen gebeuren aan het gebouw zelf, echter zonder ingrepen in de bodem.

Het bestaande hekwerk zal hierbij ook aangepast of vervangen worden.

In 1909 werd het runderengebouw gebouwd als verblijf voor verschillende soorten runderen, waaronder: spiesbokken, bantengs, zeboe's, ...

In 2005 werd het geheel vernieuwd en verdeeld in twee grote perken, die ook nu de gebouwen voor watutsi, bizons en runderen omvatten.

De huidige bewoners zijn de damarazebra's, de Hartmanns bergzebra's en de Kaapse buffels.

Tussen rundergebouw 1 en rundergebouw 2, eveneens het verblijfsplein zal verlaagd worden. De helft hiervan zal afhellend afgegraven worden met een hellingspercentage van 4°. Dit van 6,19 m +TAW richting de 4,48 m +TAW. Dit betreft 1,71 m lager. Dit zal ingericht worden voor de neushoorns.

Het zuidelijke gedeelte zal eveneens 1,71 m verlaagd worden, maar niet onder talud.

Vanuit dit dierenperk zal een afhellende "gleuf" gegraven worden van 6,19 m +TAW richting de 2,60 m +TAW richting de "savanne". Er zal hiervoor dus maximaal 3,59 m vergraven worden.

In totaal zal hier 923 m² ontgraven worden.

Verder zullen er her en der rotspartijtjes worden gereconstrueerd.

Ook zullen nieuwe bezoekerspaden worden aangelegd in uitgewassen beton.

In totaal betreft het onderzoeksgebied 5 387 m², waarvan 1 355 m² diepgaand vergraven worden.

Momenteel wordt er dus van uit gegaan van een worst-case scenario ter hoogte van de toekomstige ontwikkeling waarbij geroerd zal worden tot in de archeologisch relevante niveaus.

Onderstaande archeologienota is opgemaakt op basis van Artikel 5.4.1. van het Onroerend Erfgoeddecreet.

Bij een stedenbouwkundige aanvraag die 3000 m² of meer bedraagt met een ingreep in de bodem groter dan 1000 m² en niet gelegen in een archeologische zone en/of (voorlopig) beschermde archeologische zone zoals vastgesteld door de Vlaamse Regering dient een bekrachtigde archeologienota toegevoegd te worden.

De definitie van een **bodemingreep** is als volgt vinden in Memorie van Toelichting bij artikel 5.4.1 en 5.4.2 van het Onroerenderfgoeddecreet:

“Onder bodemingrepen verstaat de regelgever elke wijziging van de eigenschappen van de ondergrond door verwijdering of toevoeging van materie, verhoging of verlaging van de grondwatertafel, of samendrukken van de materialen waaruit de ondergrond bestaat”

3.3. Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem

Voor het plangebied werd reeds een bureauonderzoek booronderzoek uitgevoerd.

Samenvattend kan men het volgende stellen:

Geo(morfo)logisch gezien ligt het plangebied op de zuidwestelijke rand van de Antwerpse Kempen. Dit landschap is in het laat-pleistoceen bedekt met (lemig) dekzand. Deze sedimenten situeren zich dan ook nabij het maaiveld. In deze laat-pleistocene sedimenten hebben zich (lemige) zandgronden gevormd. Een verder profielontwikkeling is tot op heden niet bekend.

Historische kaarten tonen aan dat het plangebied minstens vanaf het laatste kwart van de 18e eeuw grotendeels onbebouwd was. Het was vooral in gebruik als stads- en/of moestuintjes. In het midden van de 19e eeuw was er zonaal één gebouwtje cartografisch bekend. Vanaf deze periode ging dit gebied ook deel uit maken van het grondgebied van de Antwerpse Zoo.

Er is zowel landschappelijk en/of bouwkundig erfgoed bekend in de wijde omgeving als binnen de grenzen van het plangebied. Het plangebied maakt namelijk deel uit van een beschermd cultuurhistorische landschap, een beschermd monument, vastgesteld bouwkundig erfgoed als tot een geheel van bouwkundig erfgoed, namelijk van de Antwerpse Zoo. Specifiek zelfs van het varkensgebouw uit 1890 en het runderengebouw in 1908-1909.

Buiten de diertuingrenzen is sprake van bouwkundig erfgoed uit de late 19e eeuw en begin 20e eeuw.

In de nabijheid van het plangebied is tot op heden de ligging bekend van de 16e eeuwse Spaanse Vesten. Tevens zijn er resten bekend van 19e eeuwse gebouwen. Cartografisch is gegroepeerde bewoning bekend dat minstens terug gaat tot de late 18e eeuw.

Op basis van bovenstaande resultaten werd een verwachtingsmodel opgesteld:

Voor vuursteenvindplaatsen van jager-verzamelaars werd voor het plangebied een hoge trefkans opgesteld. Dit op basis van de ligging in de zogenaamde gradiëntzone, namelijk nabij de voormalige de Potvliet/de Vuilbeek.

Indien dergelijke resten aanwezig zijn dan is de gaafheid en conservering tot op heden onbekend.

Voor nederzettingsresten en/of sporen van begravingen vanaf het Neolithicum/Bronstijd tot en met de late 18^e eeuw werd een onbekende trefkans toegekend. Dit op basis van onbekendheid betreffende het aanwezige bodemtype.

Op basis van het beschikbare historische kaartmateriaal blijkt het gros van het gebied altijd onbebouwd te zijn geweest. Echter er is wel lokaal een solitair gebouw (afbeelding 11) bekend, dat minstens terug tot de tweede helft van de 19^e eeuw. Echter dit situeert zich niet ter hoogte van de toekomstige verstoringen. Om die reden wordt een lage archeologische verwachting voor bewoningssporen (nederzettingen) en/of begravingen van landbouwende gemeenschappen vanaf het derde kwart van de 18^e eeuw vooropgesteld.

De zoo opende haar deuren voor het publiek op 21 juli 1843. Daarom geldt er vanaf die periode ook een hoge archeologische verwachting betreffende cultuurhistorische relictten gelinkt aan de Antwerpse Zoo.

Indien dergelijke resten aanwezig zijn dan is de gaafheid en conservering tot op heden onbekend.

Onderhavig plangebied betreft geen natte context. De archeologische verwachting wordt dan ook logischerwijs als laag in geschat.

Op basis van de resultaten van onderhavig bureauonderzoek zijn er onvoldoende gegevens voorhanden om de afwezigheid van archeologische resten, de slechte gaafheid en conservering en/of het nihilistisch potentieel tot archeologisch kennis vermeerdering hiervan te staven. Om die reden wordt archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd.

In eerste instantie wordt een vervolgonderzoek in de vorm van een landschappelijke booronderzoek momenteel als noodzakelijk ingeschat. Dit omwille van de hoge archeologische verwachting voor jager-verzamelaars.

Deze specifieke resultaten zullen namelijk bepalend zijn of andere onderzoeken zoals verkennend archeologisch booronderzoek, karterend archeologisch booronderzoek en/of proefputten gericht op steentijdonderzoek (jager-verzamelaars) noodzakelijk zullen zijn of niet.

Nà het doorlopen van de nodige stappen betreffende archeologisch vooronderzoek gericht op Steentijdsites wordt afhankelijk van de specifieke resultaten van het landschappelijk booronderzoek (diepteligging versus toekomstige verstoringen en/of gaafheid van het natuurlijk ontwikkelde bodemprofiel) al dan niet ook het advies uitgebracht betreffende een proefsleuvenonderzoek. Dit voor het vaststellen van al dan niet aanwezige resten van landbouwgemeenschappen, gezien de onbekende archeologische verwachting betreffende nederzettingsresten en/of sporen van begraving van landbouwersgemeenschappen vanaf het Neolithicum/de Bronstijd tot en met de late 18e eeuw. De zoo opende haar deuren voor het publiek op 21 juli 1843. Daarom geldt er vanaf die periode ook een hoge archeologische verwachting betreffende cultuurhistorische relictten gelinkt aan de Antwerpse Zoo.

Dit is namelijk de beste methode om deze vast te stellen en te waarderen als deze aanwezig zouden blijken.

3.4. Onderzoeksstrategie en –methode

Binnen het trajectopstel van de specifieke archeologienota was het inzetten van landschappelijke profielputten, een oppervlaktekartering, een geofysisch onderzoek, verkennend archeologisch booronderzoek, waarderend archeologisch booronderzoek, archeologische proefputten gericht op Steentijdsites, archeologische proefputten gericht op sites met een complexe verticale stratigrafie als proefsleuven **(voorlopig)** weinig geschikte, niet optimale en/of onstrategische onderzoeksmethodes om diverse redenen op basis van het bureauonderzoek.

Van iedere onderzoeksmethode werden de vier criteria voor keuzebepaling, zoals beschreven in hoofdstuk 5.3 van de Code van Goede Praktijk bekeken. Deze criteria zijn:

- Is het **mogelijk** deze methode toe te passen op dit terrein?
- Is het **nuttig** deze methode toe te passen op dit terrein?
- Is het overdreven **schadelijk** voor het bodemarchief om toe te passen op dit terrein?
- Is het **noodzakelijk** dit toe te passen op dit terrein?

Voor de gedetailleerde afwegingscriteria wordt verwezen naar hoofdstuk 6 Tekstuele analyse binnen het bureauonderzoek.

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek kwam naar voren dat er in eerste instantie een vervolgonderzoek in de vorm van een landschappelijke booronderzoek momenteel als noodzakelijk wordt ingeschat. Dit omwille van de hoge archeologische verwachting voor jager-verzamelaars.

Deze specifieke resultaten zullen namelijk bepalend zijn of andere onderzoeken zoals verkennend archeologisch booronderzoek, karterend archeologisch booronderzoek en/of proefputten gericht op steentijdonderzoek (jager-verzamelaars) noodzakelijk zullen zijn of niet.

Nà het doorlopen van de nodige stappen betreffende archeologisch vooronderzoek gericht op Steentijdsites wordt afhankelijk van de specifieke resultaten van het landschappelijk booronderzoek (diepteligging versus toekomstige verstoringen en/of gaafheid van het natuurlijk ontwikkelde bodemprofiel) al dan niet ook het advies uitgebracht betreffende een proefsleuvenonderzoek. Dit voor het vaststellen van al dan niet aanwezige resten van landbouwgemeenschappen, gezien de onbekende archeologische verwachting betreffende nederzettingsresten en/of sporen van begraving van landbouwersgemeenschappen vanaf het Neolithicum/de Bronstijd tot en met de late 18e eeuw. De zoo opende haar deuren voor het publiek op 21 juli 1843. Daarom geldt er vanaf die periode ook een hoge archeologische verwachting betreffende cultuurhistorische relictten gelinkt aan de Antwerpse Zoo

Dit is namelijk de beste methode om deze vast te stellen en te waarderen als deze aanwezig zouden blijken.

Dat betekent echter wel dat de verschillende mogelijkheden ten gevolge van de resultaten van het onderzoek allen reeds moeten worden uitgeschreven.

De opties of eerder scenario's worden hier beschreven en in de volgende paragrafen methodisch en strategisch verder uitgewerkt.

1) Landschappelijk booronderzoek met de volgende mogelijke vervolgstappen:

a) Indien het natuurlijk ontwikkeld bodemprofielen binnen het plangebied (in delen van) intact blijkt te zijn:

I verkennende en/of karterende archeologische boringen

II proefputten gericht op Steentijdsites

III een proefsleuvenonderzoek enkel ter hoogte van zones waar geen indicatoren van jager-verzamelaars werd aangetroffen

b) Indien zeer zware verstoringen van het natuurlijk ontwikkeld bodemprofiel waargenomen worden:

I indien overheen het volledige plangebied geen verder archeologisch (voor)onderzoek

II Indien slechts een gedeeltelijk verstoord plangebied (sub-zones), enkel verder onderzoek in de niet grootschalige en/of diepgaande verstoringszones.

3.5. Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Doelstellingen van het vooronderzoek

Op basis van de archeologische bureaustudie werd een hoge archeologische verwachting voor kampementen van jager-verzamelaars als een onbekende verwachting voor nederzettingen en/of begravingen van landbouwers vanaf het Neolithicum/Bronstijd tot en met het laatste kwart van de 18^e eeuw als een hoge archeologische verwachting betreffende cultuurhistorische relictten gelinkt aan de Antwerpse Zoo opgesteld.

Om deze verwachting te toetsen worden de volgende onderzoeken geadviseerd:

- **Landschappelijk booronderzoek** heeft tot doel om informatie over de opbouw van het natuurlijk bodemprofiel te verwerven. Op basis hiervan dient de kwaliteit (de gaafheid en conservering) van de hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen van jager-verzamelaars afgetoetst te worden als de diepteligging versus toekomstige verstoringen en/of gaafheid en conservering van eventuele aanwezige grondsporen van landbouwers.

De boringen worden ongeveer tot een meter in de natuurlijke moederbodem uitgevoerd. Op dergelijke diepte kan men beoordelen of op een diepere niveau nog een laat-pleistocene paleo-bodem voorkomt. Concreet wordt hierbij vooral gedacht aan de Usselobodem uit het Alleröd-interstadiaal (12 850 – 13 900 jaar geleden). Overige oudere en onderliggende paleobodems kunnen nooit geheel uitgesloten worden, maar deze zijn niet vast te stellen door middel van booronderzoek. Voor de Zandstreek is namelijk enkel voorlopig de Usselobodem als referentieprofiel bekend én dat door middel van booronderzoek onder voorbehoud kan vastgesteld worden. Het opsporen van paleo-bodems is namelijk niet éénvoudig.

In de eerder gele dekzanden is deze te herkennen als een witte uitgeloopte horizont van ongeveer 10 – 15 cm dikte met in de top ervan een organisch laagje met houtskool. Echter in de eerder bleke tot witte dekzanden is de bodem vaak moeilijk te onderscheiden van plaatselijke uitlogingsverschijnselen. Doordat er tussen de finaalpaleolithische en mesolithische occupaties, voornamelijk tijdens de Jonge Dryas (11 650 – 12 850 jaar geleden) slechts zeer plaatselijk sedimentatie voorkwam, zijn de silexconcentraties van beide periodes echter meestal in dezelfde

stratigrafische context opgenomen: de holocene podzolbodem. De hoge densiteit aan vondstconcentraties zorgt voor een grote kans op het voorkomen van beide periodes op dezelfde plek en dus palimpsesten, waardoor het moeilijk is om homogene ensembles te vinden in deze context. Enkel het voorkomen van Federmesserensembles in een begraven paleobodem (Usselo bodem), stratigrafisch gescheiden is van het mesolithicum dat zich erboven in de Podzol bodem bevindt, kan momenteel zekerheid bieden over de chronoculturele homogeniteit van deze ensembles. Dergelijke sites zijn eerder uitzonderlijk en worden sporadisch teruggevonden in het gebied van de Kempen als Zandig Vlaanderen

Begraven finaalpaleolithische sites geassocieerd met een Usselobodem zijn voorlopig nog zeer zeldzaam in Vlaanderen (Lommel-Maatheide, Verrebroek Dok 2, Opgrimbie, Oud-Turnhout/Arendonk Korhaan, Lommel Molse Nete).

• **Karterend en/of waarderend archeologisch booronderzoek** volgt op het aantreffen van intacte pleistocene en/of holocene bodemprofielen in (delen van) het onderzoeksgebied bij een landschappelijk bodemonderzoek. Het is bij uitstek geschikt om de aan- en/of afwezigheid en begrenzing van steentijdvindplaatsen in kaart te brengen. Indien dergelijke indicatoren aanwezig zijn is het doel van het verkennend archeologisch booronderzoek om de vindplaats(en) grofweg af te bakenen.

Het doel van het waarderend booronderzoek is om eventueel vastgestelde vuursteenvindplaatsen van jager-verzamelaars te waarderen en beter af te bakenen.

Indien er bij het landschappelijk booronderzoek een Usselobodem werd vastgesteld, dienen de boringen van dit verkennend en/of karterend archeologisch booronderzoek tot 25 cm onder de Usselobodem worden uitgevoerd. Bij het eveneens aantreffen van een intact Holoceen ontwikkeld profiel dienen dan twee niveaus bemonsterd worden om uit te zeven, te weten het bovenste deel van de intacte holocene bodemontwikkeling en de Usselobodem inclusief de 25 cm daaronder.

Indien er echter een site van jager-verzamelaars wordt aangetroffen tijdens het onderzoek, dan moet de onderzoeksmethode aangepast worden. De kans op het aantreffen van dergelijke site wordt hoog ingeschat maar met een onbekende gaafheid en conservering.

Steentijdvondsten in situ worden in eerste instantie driedimensionaal ingemeten, nadien gebeurt een verdere terreinwaardering (via boringen, evaluatie van bewaring bodemprofiel, enz.).

Het aantreffen van een Steentijdsite is een **“indien”-verhaal**. Maar indien er toch zo’n vindplaats wordt aangetroffen, dan moet de erkende archeoloog die het archeologisch booronderzoek uitvoert op basis van de specifieke vondsten en waarnemingen op het terrein zelf de juiste inschatting maken qua boorgrid, welke type boringen, de maaswijdte van de zeef,... . In dit programma van maatregelen wordt het algemene kader aangegeven waarop moet gelet worden. Hierbij wordt verwezen naar de bepalingen rond steentijdsites en methodes van onderzoek hiervan zoals opgenomen in de Code van Goede Praktijk.

De mogelijkheid voor vindplaatsen van jager-verzamelaars kan zich op diverse wijzen manifesteren (via een (semi-)intacte natuurlijke bodemopbouw, via losse artefacten in de bouwvoor, via in situ concentraties,...) die elk hun eigen onderzoeksmethode vragen, waardoor het niet wenselijk is om op voorhand een vastgelegd stramien hiervoor te gaan bepalen.

• **Proefputten gericht op Steentijdsites** hebben als doel om de vastgestelde vuursteenvindplaatsen tijdens een verkennend en/of waarderend archeologisch onderzoek door een beperkt, maar statisch representatief deel van terrein op te graven, uitspraken te doen over de archeologische waarde van de hele vindplaats.

Het aantreffen van een Steentijdsite is een **“indien”-verhaal**. Maar indien er toch zo’n vindplaats wordt aangetroffen, dan moet de erkende archeoloog die het proefputtenonderzoek uitvoert op basis van de specifieke vondsten en waarnemingen op het terrein zelf de juiste inschatting maken. In dit programma van maatregelen wordt het algemene kader aangegeven waarop moet gelet worden. Hierbij wordt verwezen naar de bepalingen rond steentijdsites en methodes van onderzoek hiervan zoals opgenomen in de Code van Goede Praktijk.

De mogelijkheid voor vindplaatsen van jager-verzamelaars kan zich op diverse wijzen manifesteren (via een (semi-)intacte natuurlijke bodemopbouw, via losse artefacten in de bouwvoor, via in situ concentraties,...) die elk hun eigen onderzoeksmethode vragen, waardoor het niet wenselijk is om op voorhand een vastgelegd stramien hiervoor te gaan bepalen.

• **Proefsleuvenonderzoek** heeft tot doel de verwachting en gaafheid in te schatten van de archeologische verwachting betreffende landbouwersgemeenschappen opgesteld in het kader van de archeologische bureaustudie. Kan er namelijk nog een archeologisch bodemarchief bewaard zijn gebleven binnen de grenzen van onderhavig plangebied? Tevens situeert er zich al dan niet een archeologisch bodemarchief binnen de grenzen van onderhavig plangebied? Zo ja, wat is de inhoudelijk en fysieke kwaliteit (aard, ouderdom, omvang, gaafheid en conservering) van deze archeologische sporen en/of resten. Eventueel indicaties aangeven van hoeveel archeologische niveaus voorkomen en op welke diepte. Het doel is dan om tot een waardestelling te komen en uitspraken te kunnen formuleren over de behoudenswaardigheid van de vindplaats/vindplaatsen.

De te beantwoorden onderzoeksvragen

Het onderzoek dient, voor zover mogelijk, antwoord te geven op de volgende vragen:

Landschappelijk booronderzoek

- Hoe is de (bewaarde) opbouw van het natuurlijk ontwikkeld bodemprofiel?
- Hoe is de stratigrafie in archeologische (antropogene) zin?
- Op welke diepte(s) bevinden zich eventueel relevante archeologische niveaus?
- Dient men hierbij toch nog rekening houden met eventuele (semi-)intacte aanwezige vuursteenvindplaatsen van jager-verzamelaars in een eventuele aanwezige Usselo-bodem?
- Is er sprake van (sub-)recente verstoringen en post-depositionele processen? En wat is het effect daarvan op de eventuele aanwezige en/of te verwachten archeologische resten?
- Wat is de invloed van de vastgestelde profielopbouw op de (verwachte) archeologie met betrekking tot de verwachte conservering en gaafheid?
- Is de bodemopbouw in (delen van) het plangebied zodanig intact dat eventueel archeologisch vervolgonderzoek zinvol is?

- Wat is de invloed van de toekomstige inrichting op eventuele aanwezige archeologische resten?
- Is archeologisch vervolgonderzoek noodzakelijk?
- Wat is de te volgen strategie tijdens het prospectieonderzoek?

Het onderzoeksdoel van de landschappelijke boringen is bereikt wanneer bovenstaande vragen zijn beantwoord en uitsluitsel kan worden gegeven over te volgen stappen in verder vooronderzoek.

Verkennd archeologisch booronderzoek

- Kunnen de aardkundige gegevens van het landschappelijk booronderzoek worden aangevuld, bijgesteld of verfijnd?
- Zijn tijdens het onderzoek indicaties vastgesteld die kunnen wijzen op de aanwezigheid van vuursteenvindplaatsen van jager-verzamelaars?
- De volgende vragen moeten enkel worden opgelost indien de vorige onderzoeksvraag positief werd beantwoord:
 - Kan de vindplaats(en) worden afgebakend?
 - Op welk niveau komt de vindplaats(en) voor?
 - Kan er een datering worden toegekend?
 - Wat is de afbakening voor een waarderend archeologisch booronderzoek?

Het onderzoeksdoel van de verkennende archeologische boringen is bereikt wanneer bovenstaande vragen zijn beantwoord en uitsluitsel kan worden gegeven over te volgen stappen in verder vooronderzoek.

Waarderend archeologisch booronderzoek

- Kan de vindplaats(en) duidelijk worden afgebakend?
- Op welk niveau komt de vindplaats(en) voor en in welke mate heeft dit onderzoek een gedetailleerder antwoord kunnen geven dan tijdens het verkennend booronderzoek?
- Kan er een datering worden toegekend?

- Kan/Dient de datering die tijdens het verkennend archeologisch booronderzoek werd toegekend bijgesteld worden?
- Kunnen er zones worden afgebakend waar een proefputtenonderzoek moet worden uitgevoerd?

Het onderzoeksdoel van de waarderende archeologische boringen is bereikt wanneer bovenstaande vragen zijn beantwoord en uitsluitsel kan worden gegeven over te volgen stappen in verder vooronderzoek.

Proefsleuven

Geo(morfo)logie en bodemopbouw

- Hoe is de (bewaarde) opbouw van het natuurlijk ontwikkeld bodemprofiel?
- Hoe is de stratigrafie in archeologische (antropogene) zin?
- Is er sprake van (sub-)recente verstoringen en post-depositionele processen? En wat is het effect daarvan op de eventuele aanwezige en/of te verwachten archeologische resten?

Sporen, structuren, vondsten en paleo-ecologische resten

- Indien het onderzoek **geen** archeologische fenomenen oplevert of categoriaal beperkte (bijvoorbeeld alleen losse vondsten) welke verklaring is hiervoor te geven? Is er (bijvoorbeeld) sprake van verstoring van antropogene of natuurlijke en/of beperking van archeologische waarnemingsmogelijkheden? Of is er sprake van aantoonbare afwezigheid van bewoning en/of actief landgebruik of van een combinatie van genoemde factoren?
- Indien het onderzoek **wel** archeologische fenomenen heeft opgeleverd, hoe kan de vindplaats beschreven en geïnterpreteerd worden? Hierbij rekening houdend met volgende punten:

1. Wat is het aantal, de aard, de datering, plaats, omvang, horizontale en verticale spreiding van de begrenzing van sporen en structuren? Hoe is hun samenhang? Wat is de spoordichtheid per werkput en van het geheel?
2. Werd er muurwerk aangetroffen? Wat is de aard, functie, ligging en datering van dit muurwerk?
3. Indien grondsporen zijn aangetroffen: op welk niveau zijn deze leesbaar?
4. In de welke mate is uit de stratigrafie (profielen en vlakken en de relatie tussen sporen, structuren, e.d. een relatieve datering en fasering af te leiden?
5. Kunnen binnen de vindplaats(en) verschillende complextypes, verschillende functies worden onderscheiden?
6. Van welk vindplaatstype en welke datering(en) is er sprake?
7. Zijn er aanwijzingen voor landgebruik (off-site patronen) in de zin van wegen, percelering, akkers, grondstofwinning, ...?

Vondsten en paleo-ecologische resten

- Welke vondsten en welke paleo-ecologische resten zijn in de context van een laag, spoor, of structuur aangetroffen? In welke mate dragen zij bij aan de karakterisering hiervan (complextypen)?
- Liggen in het onderzoeksgebied locaties die paleo-ecologisch bemonsterd kunnen worden? En wat is de te verwachten kwaliteit er van?
- Zijn er vondstconcentraties en wat is de aard hiervan?
- Welke datering is af te leiden uit vondsten in relatie tot sporen, structuren, lagen en profielen?
- Welke datering is af te leiden uit natuurwetenschappelijke gedateerde monsters in relatie tot sporen, structuren, lagen en profielen?
- In welke mate gaat het hierbij om vondsten en paleo-ecologische resten zonder context (aanleg- en stortvondsten, spoorloze vondsten)? Wat is hun aard, aantal en archeologische significantie? Wat is de horizontale en verticale spreiding?
- Hoe is per vlak de verhouding aanlegvondsten: vondsten uit sporen? Wat is de vondstdichtheid per vlak, per werkput, en in het geheel?

Synthese

- Hoe kan samenvattend na dit onderzoek de bewoningsgeschiedenis van het onderzoeksgebied beschreven worden?
- Wat zijn de landschappelijke kenmerken van de locatie en zijn directe omgeving, voor, tijdens en na de onderzochte periode en welke conclusies kunnen getrokken worden over de invloed van de mens op de vorming van het landschap?
- Welke verbanden zijn er te leggen met historische, historisch-landschappelijke, bouwhistorische en/of overige cultuurhistorische aspecten van het onderzoeksgebied in zijn omgeving?
- Waarom zou men deze locatie uitgekozen hebben voor de ter plekke aangetroffen functie(s)?
- Hoe vergelijkbaar is de onderzochte locatie met andere locaties in de archeo-regio met dit complextype en deze datering en hoe passen de bevindingen van het onderzoek in de archeo-regionale context? Denk hierbij aan de kwaliteitsaspecten representiviteit en ensemblewaarde.

Kwaliteit

- Wat is de fysieke kwaliteit (gaafheid en herkenbaarheid van sporen; conservering van (an)organisch vondstmateriaal en van ecologische resten) van het onderzoeksgebied? Welke verschillen zijn er t.a.v. dit aspect binnen het onderzoeksgebied (binnen verticale en/of horizontale grenzen; complextypen, periode, sites)?
- Wat is de inhoudelijke kwaliteit (zeldzaamheid, informatiewaarde en ensemblewaarde) van het onderzoeksgebied en welke verschillen zijn er t.a.v. dit aspect binnen delen van onderzoeksgebied (binnen verticale en/of horizontale grenzen; complextypen, periode, sites)?
- Welke waarde is er samenvattend te geven aan het onderzoeksgebied en de daarin te onderscheiden delen (binnen verticale en/of horizontale grenzen; complextypen, periode, sites)? Ofwel is of zijn er behoudenwaardige vindplaatsen aanwezig binnen de grenzen van het plangebied? Beschrijf en beredenaar.

Conclusies en aanbevelingen

- Is er een verwachting dat buiten het nu onderzochte gebied nog resten van deze vindplaats aanwezig zijn en wat is de verwachting omtrent de fysieke en inhoudelijke kwaliteit daarvan?
- Hoe verhouden de conclusies zich tot de resultaten van het eerdere onderzoek of andere bekende gegevens?
- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de eventuele waardevolle en behoudenswaardige archeologische vindplaatsen?
- Voor waardevolle archeologische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling: hoe kan deze bedreiging weggenomen of verminderd (maatregelen behoud *in situ*) worden?
- Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones die eventueel in aanmerking komen voor vervolgonderzoek?
- Welke strategische en methodische aanbevelingen kunnen worden gegeven voor vervolgonderzoek? Hoeveel archeologische niveaus dienen er hierbij onder voorbehoud aangelegd worden en hoe onderscheiden deze zich? Welke vraagstellingen zijn voor dit eventueel vervolgonderzoek relevant? Zijn er voor de beantwoording van deze vraagstellingen natuurwetenschappelijke onderzoeken nodig? Zo ja, welke type staalnames zijn hiervoor noodzakelijk en in welke hoeveelheid?
- Dient men hierbij toch nog rekening houden met eventuele (semi-)intacte aanwezige vuursteenvindplaatsen van jager-verzamelaars in een eventuele aanwezige Usselo-bodem, dat toch niet door het booronderzoek herkend kon worden?

Het onderzoeksdoel van de proefsleuven is bereikt wanneer bovenstaande vragen zijn beantwoord en uitsluitsel kan worden gegeven over te volgen stappen in het verder traject (vrijgave van het volledige terrein, een opgraving binnen (delen van) het plangebied van behoudenswaardige vindplaatsen of behoud *in situ* binnen (delen van) het plangebied van behoudenswaardige archeologische resten).

3.6. Onderzoekstechnieken

Landschappelijk booronderzoek

De keuze van het grid en de resolutie gebeurt in functie van de te verwachten complexiteit van het landschap. Het gehanteerde grid is steeds van die aard dat het toelaat om voldoende gefundeerde uitspraken te doen over het geheel van het onderzochte gebied én dat vooral de vigerende onderzoeksvragen beantwoord kunnen worden.

Gehanteerde landschappelijke verspringende driehoeksgrid zijn 50 x 50 m, 40 x 50 m, 40 x 30 m, 30 x 30 m of 24 x 20 m. Indien een plangebied kleiner is dan één hectare worden doorgaans minimum 5 boringen geplaatst.

De zone rondom het varkensgebouw betreft slechts 432 m² en betreft drie lineaire subzones. Omwille van deze vorm worden hier zes boringen geadviseerd. (*Afbeelding 1*)

De zone van het runderengebouw betreft 923 m². Om die reden worden vijf boringen geadviseerd overheen het aaneengesloten oppervlakte als twee in het lineaire tracé van de afhellende “gleuf” (*Afbeelding 1*).

Deze spreidingen laten toe een goed beeld te vormen van de aardkundige opbouw van de ondergrond.

In totaal gaat het dus om 13 landschappelijk boringen.



Afbeelding 1: Landschappelijke boorpuntzone (rode kader).

Volgens de Code van Goede Praktijk dient een manueel landschappelijke booronderzoek te geschieden door middel van het type edelmanboor met een diameter van 7 cm en/of gutsboor van 3 cm doorsnede.

Indien tijdens het veldwerk blijkt dat een afwijking noodzakelijk zou zijn dan wordt contact opgenomen met de opdrachtgever om het voorstel tot wijziging te bespreken. Vervolgens wordt dit onderbouwd in de rapportage.

Het booronderzoek wordt uitgevoerd door een (assistent-)aardkundige en een archeologische veldwerkleider.

De bijzonderheid hierbij is dat de boringen ongeveer tot een meter in de natuurlijke moederbodem worden uitgevoerd. Op dergelijke diepte kan men beoordelen of op een dieper niveau nog een laat-pleistocene paleo-bodem voorkomt. Concreet wordt hierbij vooral gedacht aan de Usselobodem uit het Alleröd-interstadiaal (12 850 – 13 900 jaar geleden). Overige oudere en onderliggende paleobodems kunnen nooit geheel uitgesloten worden, maar deze zijn niet vast te stellen door middel van booronderzoek. Voor de Zandstreek is namelijk enkel voorlopig de Usselobodem als referentieprofiel bekend én dat door middel van booronderzoek onder voorbehoud kan vastgesteld worden. Het opsporen van paleo-bodems is namelijk niet éénvoudig.

In de eerder gele dekzanden is deze te herkennen als een witte uitgeloopte horizont van ongeveer 10 – 15 cm dikte met in de top ervan een organisch laagje met houtskool. Echter in de eerder bleke tot witte dekzanden is de bodem vaak moeilijk te onderscheiden van plaatselijke uitlogingsverschijnselen.⁴

Begraven finaalpaleolithische sites geassocieerd met een Usselobodem zijn voorlopig nog zeer zeldzaam in Vlaanderen (Lommel-Maatheide, Verrebroek Dok 2, Opgrimbie, Oud-Turnhout/Arendonk Korhaan, Lommel Molse Nete).

Volgens de Code van Goede Praktijk dient een manueel landschappelijke booronderzoek te geschieden door middel van het type edelmanboor met een diameter van 7 cm en/of gutsboor van 3 cm doorsnede.

In een zandige ondergrond, zoals in onderhavig plangebied, leent een dergelijk gutsboor zich niet. Eigen ervaringen uit het verleden laten zien dat een gutsboor van 3 cm vaak slechts enkele centimeters tot maximaal 10 cm diep kunnen worden gestoken per keer en dit komt de leesbaarheid vaak niet ten goede.

⁴ Meirsman, Van Gils, Vanmontfort, Paulissen, Bastians, Van Peer, 2008: 37.

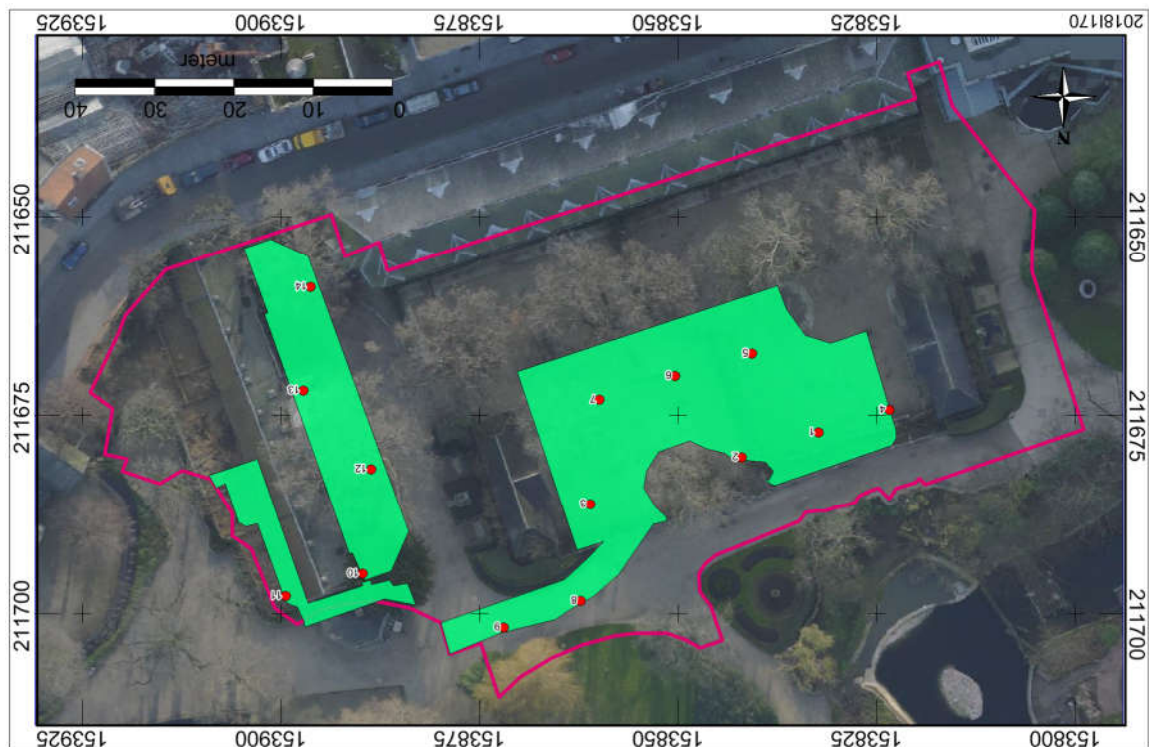
Een zogenaamde zandguts met een diameter van 2 cm leent zich daar echter wel toe. De bodemopbouw en beschrijving is namelijk makkelijker vast te stellen dan met een edelman, deze laatste “verstoord” als het ware het bodemprofiel. Het profiel wordt namelijk veelal in één keer waargenomen. Methodologisch is dit makkelijker en veelal correcter. Aflijningen kunnen beter worden bestudeerd en nuances gemakkelijker herkend. Gezien de zandige ondergrond, mag de uitvoerder indien hij dit wil of nodig zou blijken een zogenaamde zandguts (ø 2 cm) gebruiken. Verder worden er geen afwijkingen voorzien ten aanzien van de Code van Goede Praktijk. Indien tijdens het veldwerk blijkt dat een afwijking noodzakelijk zou zijn dan wordt contact opgenomen met de opdrachtgever om het voorstel tot wijziging te bespreken. Vervolgens wordt dit onderbouwd in de rapportage.

De boringen worden opgemeten in xyz-coördinaten met een nauwkeurigheidsgraad van 1 cm.

Verkennd archeologisch booronderzoek

De uitvoering van een verkennd archeologisch booronderzoek hangt af van de resultaten van het landschappelijke booronderzoek. Dit onderzoek zal namelijk bepalen of alles, een deel, meerdere delen of niets van het plangebied beboord moet worden op deze manier. Een verkennd archeologisch booronderzoek is noodzakelijk wanneer uit het landschappelijk booronderzoek naar voren komt dat er nog bodemhorizonten aanwezig zijn waarin archeologische resten, gerelateerd aan *in situ* vuursteenvindplaatsen van jager-verzamelaarskunnen voorkomen.

Indien uit de resultaten van het landschappelijk booronderzoek blijkt dat overal nog intact of slechts licht verstoorde bodems voorkomen zouden er dan maximaal 14 boringen geplaatst kunnen worden (*afbeelding 2*).



Afbeelding 2: Boorpuntenkaart in een 10 x 12 m grid.

Aangezien er bij het landschappelijk booronderzoek gewerkt wordt met een vast grid worden hier de afbakeningen vastgelegd voor het verkennend archeologisch booronderzoek.

De afbakening geldt als volgt:

Indien twee naast elkaar gelegen boringen positief zijn dan wordt de gehele ruimten tussen de boringen onderzocht.

Indien één boring positief is die ligt nabij één van de grenzen van het plangebied dan worden alle boringen uitgevoerd tussen de locatie van de landschappelijke boring en de grens.

Blijkt dat één boring positief is en de naburige boring negatief, dan wordt de gehele oppervlakte tussen de positieve en de negatieve boring beboord.

Ten laatste drie dagen voor de start van het onderzoek wordt de startdatum gemeld bij het agentschap Onroerend Erfgoed.

Het booronderzoek wordt uitgevoerd door minsten één veldwerkleider met ervaring in verkennend of waarderend archeologisch booronderzoek en een archeologische veldwerkleider

De boringen worden uitgevoerd in een driehoeksgrid van 10 x 12 m, waarbij de afstand tussen de boringen 12 m bedraagt en de afstand tussen de raaien 10 m. De raaien worden verspringend ten opzichte van elkaar geplaatst waarbij iedere raai 6 m opschuift ten opzichte van de vorige boorraai.

De boringen worden uitgevoerd met een handboor van het type edelman met een minimale diameter van 10 cm. De boring wordt uitgevoerd tot minimaal 25 cm in de natuurlijke moederbodem ten opzichte van de bovenliggende Holocene bodemhorizonten..

Indien op basis van het landschappelijk booronderzoek blijkt dat ook op diepere niveaus nog paleobodems kunnen voorkomen dan wordt tot minstens 100 cm in de natuurlijke moederbodem onder deze paleobodem geboord.

De boringen worden opgemeten in xyz-coördinaten met een nauwkeurigheidsgraad van 1 cm.

Al naar gelang de resultaten kan voor een verschillende aanpak worden gekozen. Ook hier is het belangrijkste criterium voor de beslissing welke stappen uit te voeren met name de gaafheid van het bodemprofiel, een Usselobodem in combinatie met de aanwezigheid van (diverse) archeologische indicatoren in de zeefresiduen, een Holocene ontwikkeld bodemprofiel én een Usselobodem met de aanwezigheid van (diverse) archeologische indicatoren in de zeefresiduen.

Waarderend archeologisch booronderzoek

De uitvoering van een waarderend archeologisch booronderzoek hangt af van de resultaten van het verkennend archeologisch booronderzoek. Dit onderzoek zal namelijk bepalen of een deel, meerdere delen of niets van het plangebied beboord moet worden op deze manier.

Een boring waarin minstens één lithisch artefact wordt vastgesteld is een “positieve boring”. De bodembewaring wordt niet als positieve criteria beschouwd omdat een intacte bodem in sé niet betekend dat het een archeologische vindplaats bevat.

Ten laatste drie dagen voor de start van het onderzoek wordt de startdatum gemeld bij het agentschap Onroerend Erfgoed.

Het booronderzoek wordt uitgevoerd door minsten één veldwerkleider met ervaring in verkennend of waarderend archeologisch booronderzoek en een archeologische veldwerkleider

De boringen worden uitgevoerd in een driehoeksgrid van 5 x 6 m waarbij de afstand tussen de boringen 6 m bedraagt en de afstand tussen de raaien 5 m. De raaien worden verspringend ten opzichte van elkaar geplaatst waarbij iedere raai 3 m opschuift ten opzichte van de vorige boorraai.

Aangezien de methodiek en de exacte locatie van het boorgrid afhankelijk is van de resultaten van het verkennend archeologisch onderzoek kan in onderhavig Programma van Maatregelen geen voorstel van boorpunten worden gedaan. Het aantreffen van een Steentijdsite is zoals eerder aangehaald al een “indien”-verhaal.

De uitvoerende veldwerkleider beschrijft na overleg met de erkende archeoloog gedetailleerd en gefundeerd waarom de gebruikte methodiek en boorlocatie gekozen werd in de nota.

De boringen worden uitgevoerd met een handboor van het type edelman met een minimale diameter van 15 cm. De boring wordt uitgevoerd tot minimaal 25 cm in de natuurlijke moederbodem ten opzichte van de bovenliggende Holocene bodemhorizonten.

Indien op basis van het landschappelijk booronderzoek blijkt dat ook op diepere niveaus nog paleobodems kunnen voorkomen dan wordt tot minstens 25 cm in de natuurlijke moederbodem onder deze paleobodem geboord.

Het opgeboorde sediment wordt per stratigrafische bodemeenheid en per laag van maximaal 20 cm dikte gezeefd.

Aangezien dit onderzoek specifiek tot doel heeft om vuursteenvindplaatsen van jager-verzamelaars op te sporen wordt gebruik gemaakt van een zeef met een maaswijdte van maximaal 2 mm. Hoewel het zeven van de monsters over een grotere maaswijdte (3-4 mm) eveneens voldoende is voor het detecteren van vindplaatsen, blijkt het toepassen van een

fijnere maaswijdte (1-2 mm) te resulteren in een belangrijke meerwaarde op vlak van de waardering en de ruimtelijk afbakening van de vindplaats(en).

De boringen worden opgemeten in xyz-coördinaten met een nauwkeurigheidsgraad van 1 cm.

Ondanks dat men bij onderhavige verdichting ofwel een waarderend archeologisch booronderzoek (5 x 6 m) een beter beeld van de omvang en de gaafheid van de vindplaats(en), is het daarvoor niet altijd mogelijk tot een goede datering te bekomen. Bij relatief kleine zones/sites kan het zinvoller zijn te werken met proefputten.

Proefputtenonderzoek gericht op Steentijdsites

Op basis van de resultaten van het verkennend en/of het waarderend archeologisch booronderzoek kan ervoor worden geopteerd om bij aanwezigheid van een vuursteenvindplaats(en) een proefputtenonderzoek uit te voeren.

Het onderzoek wordt uitgevoerd wanneer de site tijdens het waarderend booronderzoek kan worden afgebakend en/of men nog tot geen indicatie van datering was gekomen en/of tot geen goede indicatie qua waardering.

Verspreid binnen de vastgestelde vindplaats worden dan proefputten voorzien.

Voor de start van een proefputtenonderzoek wordt melding gemaakt van de startdatum bij het agentschap Onroerend Erfgoed. De melding gebeurt minstens drie werkdagen voor de start van het onderzoek.

Het onderzoek wordt minstens uitgevoerd door een veldwerkleider met ervaring in onderzoek door middel van proefputten op Steentijdartefactensites, een assistent-archeoloog, een (assistent-)aardkundige met de nodige competenties betreffende de Leemstreek. Daarnaast wordt het team bijgestaan door een conservator.

Op basis van de resultaten van voorgaande onderzoeken wordt, in samenspraak tussen de veldwerkleider en de erkend-archeoloog, bepaald of de proefputten gespreid over de vindplaats geplaatst worden, dan wel in een vast-grid. De keuze hiervan wordt gefundeerd beargumenteerd in de nota waarbij het grid van 15 x 18 m nooit overschreden wordt.

Iedere proefput heeft een oppervlakte van 1 m die onderverdeeld worden in secties van 0.25 m².

Het sediment wordt per sectie en maximaal per aardkundige eenheid uitgezeefd.

Het zeven gebeurt op een zeef met een maaswijdte van maximaal 2 mm. Indien er weinig variatie is in de aardkundige eenheden wordt in arbitraire niveaus van maximaal 10 cm gewerkt.

Er mag ook gekozen worden om de put in zijn geheel te onderzoeken, dus als 1 m², maar in dat geval wordt ieder aangetroffen artefact drie-dimensioneel ingemeten met een RTS/GPS, waarna de lagen per bodemeenheid dan wel in arbitraire lagen van maximaal 10 cm uitgezeefd worden.

In het vlak aanwezige vermoedens van (zeer vage) sporen worden geregistreerd. De vulling van deze sporen wordt hierbij apart ingezameld.

Het onderzoek wordt voorts uitgevoerd volgens Hoofdstuk 8.7 van de Code van Goede Praktijk

Proefsleuven

Wanneer pas alle eventuele noodzakelijke andere vooronderzoeksmethoden uitgevoerd werden gericht op Steentijdsites én indien op basis van voorgestelde criteria dit onderdeel noodzakelijk is, dienen ook nog proefsleuven aangelegd worden.

Het proefsleuvenonderzoek komt nà het uitvoeren van het landschappelijk bodemonderzoek door middel van boringen én indien er geen aanwijzingen zijn van quasi intacte Holocene bodemontwikkeling.

Is dit wel het geval, dan volgt het proefsleuvenonderzoek op het archeologisch booronderzoek.

Indien de bodem grootschalige en diepgaande verstoringen kent, dan wordt een proefsleuvenonderzoek enkel uitgevoerd ter hoogte van niet (zwaar) verstoorde delen.

Uiteraard gebeurt dit ook enkel binnen de zones waar geen (behoudenswaardige) vindplaatsen/indicatoren van jager-verzamelaars werd aangetroffen.

Voor de start van het proefsleuvenonderzoek wordt een melding gedaan bij het agentschap Onroerend Erfgoed ter kennisgeving van de startdatum. De melding gebeurt minstens drie werkdagen voor de start van het onderzoek.

Het onderzoek wordt uitgevoerd zoals beschreven in hoofdstuk 8.6.3. van de Code van Goede Praktijk.

Het onderzoek wordt minstens uitgevoerd door een veldwerkleider met ervaring in het aanleggen van proefsleuven, een assistent-archeoloog en een (assistent-)aardkundige met de nodige competenties betreffende de Zandstreek. Daarnaast wordt het team bijgestaan door een conservator.

Doorgaans wordt bij archeologisch onderzoek de profielen tot gemiddeld 20 – 30 cm in het moedermateriaal dat geen colluvium is, bestudeerd.

Voor het proefsleuvenonderzoek wordt de methode van continue sleuven gebruikt:

- parallelle proefsleuven worden ononderbroken over de oppervlakte waar toekomstige bodemingrepen zullen plaatsvinden, aangelegd
- De proefsleuven hebben een breedte van 2 m
- De afstand tussen de proefsleuven bedraagt niet meer dan 15 m tussen middelpunt en middelpunt

Gezien er geen specifieke archeologische elementen met zekerheid aanwezig zijn wordt een standaardonderzoek geadviseerd waarbij gewerkt wordt met continue 2 m brede sleuven (*afbeelding 1*).

De keuze van continue sleuven is gebaseerd op de resultaten van een recente studie (Haneca, K., S. Debruyne, S. Vanhoutte & A. Errynck. 2016. *Onderzoeksrapport archeologisch onderzoek met proefsleuven. Op zoek naar een optimale strategie. Agentschap Onroerend Erfgoed. Brussel*) waaruit blijkt dat de hoogste trefkans kan bekomen worden bij het gebruik van 2 m brede sleuven. Bovendien heeft deze methode als voordeel dat het niveau in functie van het micro-reliëf gemakkelijker gevolgd kan worden. Bijkomstige pluspunten is de geringe tijdsinvestering om het proefsleuvenpatroon uit te zetten en dat er minder machinebewegingen nodig zijn.

De sleuf ter hoogte van het varkensgebouw wordt noord – zuid georiënteerd. Alzo “volgen” de sleuf als het ware de lengterichting van deze zone.

De sleuven ter hoogte van het rundergebouw worden voornamelijk oost - west georiënteerd. Alzo “volgen” de sleuven als het ware de lengterichting van deze zone.

Momenteel zijn er ook geen directe harde indicaties dat de sleuven eventueel strategisch anders moeten liggen.

In totaal betreft het onderzoeksgebied 5 387 m², waarvan 1 355 m² diepgaand vergraven worden. De totaliteit van de zone die hierbij in aanmerking komt voor verder archeologisch (vervolg)onderzoek is hierbij dus 1 355 m². Volgens het huidige proefsleuvenplan wordt hierbij 160 m² onderzocht. Dit komt neer op 11,80 % van de deze geselecteerde advieszone. Concreet betreft het vier sleuven (*afbeelding 3*).

Daarnaast wordt 2,5 % (34 m²) voorzien in de vorm van kijkvensters en dwarssleuven, indien dit nodig zou blijken. De kijkvensters en dwarssleuven dienen om de eventueel aangetroffen resten beter te kunnen vatten en de context te bepalen. In het geval van de afwezigheid van resten of sporen worden ze gebruikt om te controleren of de proefsleuven een misleidend beeld vormen, dan wel om de afwezigheid te staven. De kijkvensters zijn niet groter dan de afstand tussen 2 proefsleuven. Ze zijn echter voldoende groot om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden.

Het geniet hierbij de voorkeur om een deel van deze vierkante meters ook in te zetten bij het eventueel aantreffen van sporen van begravingen om dit beter te kunnen waarderen als deze zone beter te kunnen begrenzen.



Afbeelding 3: Proefsleuvenplan (rode kader).

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek wordt uitgegaan van één archeologisch onderzoeksniveau en dit onder het cultuurdek van een bouwvoor/ploeglaag, eventueel verstoorde lagen onder dit cultuurdek en/of eventueel ophogingslagen onder dit cultuurdek. De diepte waarop het archeologisch niveau verwacht wordt is circa 25 à 120 cm beneden maaiveldniveau. Deze inschatting van diepteligging is gebaseerd op de resultaten elders onderzoek in Vlaanderen ter hoogte van gelijkaardige bodemsequenties. Indien tijdens het onderzoek blijkt dat er meerdere onderzoeksvlakken aanwezig zijn dan wordt ieder niveau apart gewaardeerd.

Sporen die tegen de wand van de proefsleuf worden aangetroffen worden opgeschoond om de relatie met het profiel te documenteren. Alle sporen worden gefotografeerd en ingetekend. Een selectie van de sporen wordt gecoupeerd om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. Wanneer het diepe sporen betreft, bijvoorbeeld een waterput, dan wordt de diepte en de opbouw door middel van een boring achterhaald.

Dagelijks wordt een volledige opmeting van sleuven, kijkvensters en sporen uitgevoerd. Dagelijks is dus een recent en aangevuld grondplan beschikbaar dat op elk ogenblik aangeleverd kan worden.

De werkputten en sporen worden door een metaaldetector gecontroleerd. Sporen die een signaal geven worden aangeduid in de sporenlijst. Vondsten die buiten een spoorcontext worden vastgesteld worden ingemeten op het grondplan met een vondstnummer dat voorzien is van de code Md. De metalen vondsten worden beschermd tegen degradatie van het materiaal.

In iedere werkput wordt minstens 1 profielput aangelegd en dit tot minimaal 20 - 30 cm in de C-horizont. De profielputten worden zo geplaatst dat er een goed beeld kan worden gevormd van de bodemkundige situatie binnen het plangebied. De profielputten worden machinaal aangelegd. Ze worden opgeschoond, gefotografeerd, ingetekend en beschreven. De profielputten worden beschreven en bestudeerd door de bodemkundige. Van ieder profiel wordt de absolute hoogte van zowel het maaiveld als van het archeologisch vlak opgemeten en op de profieltekening aangegeven.

Na het onderzoek worden de werkputten gedicht om verder degradatie van eventueel aanwezige sporen te voorkomen. Indien kwetsbare sporen worden aangetroffen dan worden deze bedekt door middel van worteldoek zodat ze bij een vervolgonderzoek niet verder worden aangetast vooraleer ze verder onderzocht kunnen worden.

3.7. Evaluatiecriteria

Het voorgestelde onderzoek wordt als succesvol beschouwd en mag afgerond worden wanneer aan de volgende criteria voldaan is:

- 1) Voor het landschappelijk booronderzoek: Beantwoording van alle onderzoeksvragen én uitsluitsel kan worden gegeven over te volgen stappen in verder vooronderzoek.
- 2) Voor het verkennend archeologisch booronderzoek: Beantwoorden van alle onderzoeksvragen én de aan- of afwezigheid van vuursteenvindplaatsen voor jager-verzamelaars duiden. Als uitsluitsel kan worden gegeven over te volgen stappen in verder vooronderzoek.

3) Voor het waarderend archeologisch booronderzoek: Beantwoorden van de onderzoeksvragen en een nauwkeurige aflijning geven van de vastgestelde vuursteenvindplaatsen. Daarnaast hoort de waarde van de vindplaats achterhaald te worden. Als uitsluitel kan worden gegeven over te volgen stappen in verder vooronderzoek.

4) Voor het proefputtenonderzoek: Beantwoording van de onderzoeksvragen en duiding geven in de spreiding van de vondsten evenals het bijstellen van de waardebepaling van de site.

5) Voor het proefsleuvenonderzoek: Beantwoording van de onderzoeksvragen, het vaststellen van de aan- of afwezigheid van een vindplaats en in het geval van de aanwezigheid van een vindplaats een gedetailleerde waardering opstellen en een duidelijk beeld scheppen van deze vindplaats in functie van de daaropvolgende eventuele opgraving en dit per archeologisch niveau. Het is dus van belang dat de bestudering van de profielwanden resulteert in een gefundeerde onderbouwing van het aantal archeologische niveaus.

3.8. Randvoorwaarden

Op basis van de huidige beschikbare informatie zijn er verder geen echte randvoorwaarden van toepassing.

Om strategische redenen (pragmatisch, doorlooptijd, financieel,...) is het aangeraden bij het aantreffen van quasi intacte natuurlijke bodemprofielen om meteen al om te schakelen naar verkennende archeologische boringen. Landschappelijk dienen er namelijk 13 boringen uitgevoerd met een kleine diameter worden terwijl verkennend archeologisch 14 met een grotere diameter en inclusief zeven. Het “meerwerk” hierbij is relatief te noemen.

3.9. Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

Op basis van de huidige beschikbare informatie worden er voorlopig geen afwijkingen voorzien ten aanzien van de Code van Goede Praktijk.

Indien tijdens het veldwerk blijkt dat een afwijking noodzakelijk zou zijn dan wordt contact opgenomen met de opdrachtgever én de stedenbouwkundige ambtenaar van de bevoegde gemeente om het voorstel tot wijziging te bespreken. Vervolgens wordt dit onderbouwd in de nota.

3.10. Bibliografie

Borsboom, A. & Verhagen, P. 2012. *KNA Leidraad Inventariserend Veldonderzoek Deel: Proefsleuvenonderzoek (IVO-P)*.

Haneca, K., S. Debruyne, S. Vanhoutte en A. Ervynck. 2016. Archeologisch vooronderzoek met proefsleuven. Op zoek naar een optimale strategie. *Onderzoeksrapport agentschap Onroerend Erfgoed 48*, Brussel.

Meirsmann, E., M. Van Gils, B. Vanmontfort, E. Paulissen, J. Bastiaens & P. Van Peer. 2008. Landschap De Liereman herbezocht. De waardering van een gestratificeerd finaalpaleolithisch en mesolithisch sitecomplex in de Noorderkempen (gem. Oud-Turnhout en Arendonk). In: *Notae Praehistoricae* 28: 33-41.