



ZAVENTEM - TRAMLAAN

Archeologienota: Programma van maatregelen.

RAPPORT NR. 0793

Titel

Archeologienota Zaventem – Tramlaan: Verslag van Resultaten

Auteur(s)

Bram J. L. van Arnhem & Jeroen Verrijckt

Erkende archeoloog

2015/00053 - Jeroen Verrijckt

Projectnummer J. Verrijckt

2021-459

Projectnummer Onroerend Erfgoed

2021H184

Plaats en datum

Beerse, 11 oktober 2021

INHOUD

Inhoud.....	2
1 Administratieve gegevens	3
1 Gemotiveerd advies	4
1.1 Aanleiding vooronderzoek.....	4
1.2 Resultaten vooronderzoek	4
1.3 Keuze vervolgonderzoek	6
1.3.1 Onderzoek zonder ingreep in de bodem	6
1.3.2 Onderzoek met ingreep in de bodem	7
2 Programma van maatregelen	9
2.1 Vraagstelling en onderzoeksdoelen.....	11
2.2 Onderzoekstechnieken landschappelijk bodemonderzoek.....	13
2.2.1 Algemene bepalingen.....	13
2.2.2 Specifieke methodologie	14
2.2.3 Potentieel vervolgtraject	16
2.3 Onderzoekstechnieken archeologisch booronderzoek.....	16
2.3.1 Algemene bepalingen.....	16
2.3.2 Specifieke methodologie	16
2.3.3 Potentieel vervolgtraject	17
2.4 Onderzoekstechnieken proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite	17
2.4.1 Algemene bepalingen.....	17
2.4.2 Specifieke methodologie	18
2.4.3 Potentieel vervolgtraject	18
2.5 Onderzoekstechnieken proefsleuven.....	18
2.5.1 Algemene bepalingen.....	18
2.5.2 Specifieke methodologie	19
2.6 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk.....	22
3 Lijst met figuren.....	23
4 Lijst met tabellen.....	23
5 bibliografie	23

1 ADMINISTRATIEVE GEGEVENEN

Projectcode J. Verrijckt		2021-459
Projectcode Onroerend Erfgoed		2021H184
Locatie	Provincie	Vlaams-Brabant
	Gemeente	Zaventem
	Straat	Tramlaan
Kadastrale gegevens	Gemeente	Zaventem
	Afdeling	4 ^{de} Afdeling
	Sectie	Sectie B
	Percelen	Delen van 344H16, 344Z15, 344G15, 344N15, 344M16, 344R15, 342T11 en 344K16 en 344H15
Coördinaten	Noordoost	X: 160109.508 Y: 172522.564
	Noordwest	X: 159991.875 Y: 172519.499
	Zuidoost	X: 160091.733 Y: 172494.616
	Zuidwest	X: 160005.402 Y: 172493.652
Oppervlakte onderzoeksgebied		Ca. 5 170 m ²
Oppervlakte bodemingreep		Ca. 2 968 m ²
Erkend Archeoloog		2015/00053 - Jeroen Verrijckt

1 GEMOTIVEERD ADVIES

1.1 Aanleiding vooronderzoek

De aanleiding van het vooronderzoek is de aanvraag van een omgevingsvergunning voor de bouw van meersgezinswoningen langsheen de Tramlaan te Zaventem (prov. Vlaams-Brabant). Meer informatie over de aanleiding van het vooronderzoek is terug te vinden in het verslag van resultaten.

1.2 Resultaten vooronderzoek

Tijdens het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem kon enkel het bureauonderzoek uitgevoerd worden. Op basis van dit vooronderzoek zonder ingreep in de bodem was het niet mogelijk om met voldoende zekerheid een uitspraak te doen over de aanwezigheid en waarde van archeologisch erfgoed op het terrein.

Het onderzoeksgebied ligt in de huidige gemeente Zaventem. In de historische bronnen komt de gemeente pas voor in 1117 als Saventa. Over de betekenis bestaan verschillende hypothesen. Volgens sommigen is een mogelijke verklaring een verwijzing naar het zeven poelen of een verwijzing naar poelen in een zavelachtige omgeving. Anderen zien in Zaventem een vervorming van 'zeven tommen' of 'zaaivelden'. Archeologische vondsten verwijzen naar menselijke aanwezigheid in Zaventem vanaf het neolithicum en de Romeinse periode. Volgens 16de -eeuwse literatuur zou er een Gallo-Romeins graf of tumulus ontdekt zij, hoewel de locatie ervan betwist wordt. Rond de 10de eeuw was Zaventem in handen van de abdij van Nijvel. De dorpskom ontstond nabij de Kleine beek, op de kruising van twee belangrijke verbindingswegen. In de periode 1112-1122 was Lambertus de Craynhem heer van Zaventem; zijn leenman was Ricardus de Saventen. Belangrijke grondbezitters op dat ogenblik waren onder meer de abdij van Vorst en de abdij van Kortenberg. Na tijdelijk in het bezit geweest te zijn van de familie Wanghe kreeg ridder Hendrik van der Meeren de heerlijkheid Zaventem in zijn bezit. In 1381 werd hij als heer van Zaventem erkend. Het geslacht van der Meeren bleef eigenaar tot 1605. Hun kasteel stond op de plaats van de huidige zwembadparking en werd afgebroken in 1926-1927. In 1605 werd Ferdinand de Boisschot dorpsheer van Zaventem. Hij studeerde rechten in Leuven en werd in 1594 door Filips II aangesteld als rechter inzake geldzaken van het leger. In 1621 werd hij tot baron verheven en werd Zaventem een baronie, die naderhand werd uitgebreid met Nossegem, Sterrebeek en Woluwe. Het geslacht van Boisschot bleef eigenaar tot de Franse Revolutie.

Het onderzoeksgebied kent volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen een hoogte tussen ca. 59,51 m en 56,75 m +TAW. Het te onderzoeken plangebied bevindt zich op de uitstulping van een in het noorden gelegen hoger gelegen zone (> 72 m +TAW) in een in het zuiden aanwezige lager gelegen zone (< 55 m +TAW). Binnen het onderzoeksgebied helt het terrein geleidelijk aan af naar het zuiden en het zuidoosten toe. Hierbij is de noordwestelijke zone van het onderzoeksgebied (ca. 59,51 m +TAW) hoger gelegen dan de zuidwestelijke zone (ca. 58,54 m +TAW). De lager gelegen natte zone ten zuiden van het onderzoeksgebied maakt deel uit van de vallei van de Kleine Maalbeek die zich een weg baant door de hoger gelegen zones, leemplateau's in het noorden. De dichtstbijzijnde waterlopen vormen de reeds aangehaalde Kleine Maalbeek in het zuidwesten, te situeren op ca. 10 m afstand (in vogelvlucht) van het onderzoeksgebied. De ter hoogte van du Roy de Blicquy laan ontspringende Kleine Maalbeek stroomt in een bocht, van het zuiden naar het westen, via de lager gelegen zone ten zuiden van het onderzoeksgebied, in de richting van Brussel. Om aan de Statieplaats te Sint-Stevens-Woluwe uit te monden in de Woluwe. De Kleine Maalbeek maakt deel uit van het grote(re) riviersysteem van de Rupel in het noordwesten.

Samenvattend, is het onderzoeksgebied gelegen op een uitstulping van een hoger gelegen leemplateau in het noorden in de lager gelegen natte valleizone van de Kleine Maalbeek in het zuiden. Binnen het onderzoeksgebied komen 2 verschillende bodemtypes voor: bebouwde zones (OB) in het noorden, het westen en het zuidwesten en sterk vergraven gronden (OT) in het oosten en het zuidoosten. Gelet op de landschappelijke ligging, op de overgang tussen hoger en lager gelegen zone en in de nabijheid van een beekvallei (de Kleine Maalbeek) is er een hoge verwachting voor steentijdartefactensites aanwezig, indien deze niet verstoord werden bij de aanleg van de waterburcht.

Het onderzoeksgebied situeert zich binnen het westelijk deel van het CAI-polygoon van de voormalige waterburcht van de Heren van Kraainem die terug gaat tot de Volle Middeleeuwen. Tegenover het huidige onderzoeksgebied is, op ca. 9 m afstand (in vogelvlucht), het CAI polygoon van het kasteel van Sterrebeek gelegen, waarvan het oudste fasen van het kasteel dateren uit de 16de eeuw. Aan het Dorp, op ca. 95 m afstand (in vogelvlucht) van het onderzoeksgebied is de Sint-Pancratiuskkerk gelegen waarvan de oudste resten terug gaan tot de Volle Middeleeuwen. Aan de Mechelsesteenweg, op ca. 705 m (in vogelvlucht) afstand van het onderzoeksgebied, bevindt zich de CAI polygoon van het kasteel van Meeren. De oudste fasen van het kasteel dateren uit de Volle Middeleeuwen. Ter hoogte van de Zavelstraat, op ca. 877 m afstand (in vogelvlucht) van het onderzoeksgebied, werd tijdens een controle van werkzaamheden in 1959 een Romeinse muntschat teruggevonden. Onder de 381 munten, waarvan 357 antonini en 1 denarius, bevonden zich munten van verschillende keizers, waaronder Caracalla en Aemilianus. Nabij de Vossemlaan troffen archeologen van Acke & Bracke bvba bij metaaldeetectie tijdens een vooronderzoek met ingreep in de bodem een achtvormige schoengesp aan uit messing. De schoengesp dateerde uit de Nieuwe Tijd. Tijdens een proefsleuvenonderzoek troffen archeologen van Studiebureau Archeologie bvba twee met houtskool gevulde kuilen aan daterende uit de Late IJzertijd. Gelet op de ligging van het onderzoeksgebied binnen het CAI-polygoon van de verdwenen waterburcht van de Heren van Kraainem is de kans op het aantreffen van sporen, structuren en/of vondsten gerelateerd aan deze burchtsite hoog tot zeer hoog. De verwachting voor sites uit de Metaaltijden en de Romeinse periode en de recente perioden is eerder laag tot matig.

Vooraleer de bouw van de meersgezinswoningen aan de Tramlaan te Zaventem kunnen worden aangevat, zullen de woningen met het huisnummer 54 en 58, samen met de tot woningen behorende bijgebouwen en verhardingen worden afgebroken. Binnen het onderzoeksgebied plant de opdrachtgever de bouw van meersgezinswoningen. Hierbij zouden 10 wooneenheden gecreëerd worden, bestaande uit een groep van 6 woningen met tuinzone in het westen en een groep van 4 woningen met tuinzone in het oosten. Onder het gehele wooncomplex voorziet de opdrachtgever in de aanleg van een ondergrondse parking die tot een minimale diepte van 3,2 m -mv zullen worden ingegraven. Elke woongroep telt minstens één liftput die eveneens tot een minimale diepte van 3,2 m -mv zal worden aangelegd. Per wooneenheid wordt aan de achterzijde voorzien van een private terras- en tuinzone (ca. 206 m² en ca. 560 m²). Daarenboven wordt aan de voorzijde en achterzijde van de verschillende wooneenheden een publieke tuinzone ingericht (ca. 1044 m²). Bijkomende verhardingen zijn de inrit naar de ondergrondse parking en verschillende verbindingspaden (500 m²). Van de werkzaamheden zijn, behalve van de ondergrondse parking en liftputten (zie hierboven), tot op heden geen dieptes gekend. Algemeen, kan aangenomen worden dat de diepte van de funderingen ca. 3,2 m -mv. in overeenstemming met de dieptes van de ondergrondse parking en de liftputten, bedraagt. Nutsvoorzieningen kennen een diepte van minstens ca. 80 cm -mv. (vorstvrije zone). De aanleg van de verhardingen en de tuinzones gebeurt op een diepte van ca. 35 cm à 50 cm -mv. De inrit naar de ondergrondse parking wordt tot een diepte van minimaal ca. 3,2 m -mv schuin uitgegraven.

Op basis van bovenstaande gegevens is er een hoge archeologische verwachting toe te schrijven voor sites uit de Steentijd en een zeer hoge verwachting voor sites uit de Middeleeuwen, meer bepaald sporen, structuren en vondsten die gerelateerd zijn aan de burchtsite van de Heren van Kraainem. De verwachting voor sites uit de Metaaltijden, de Romeinse periode en de Recente perioden (Nieuwe Tijd en Nieuwste Tijd) is eerder laag tot matig.

Op basis van bovenstaande archeologische verwachting kan een potentieel op kennisvermeerdering geformuleerd worden. Gelet op het ontbreken van goed onderzochte, grootschalige archeologische onderzoeken in de omgeving van het onderzoeksgebied en de vermoedelijke ligging van het onderzoeksgebied binnen de site van de waterburcht van de Heren van Kraainem, is er een hoog potentieel op kennisvermeerdering aanwezig.

1.3 Keuze vervolgonderzoek

1.3.1 Onderzoek zonder ingreep in de bodem

GEOFYSISCH ONDERZOEK

Het is niet nuttig om geofysisch onderzoek toe te passen binnen het onderzoeksgebied. Geofysisch onderzoek spoort anomalieën in de bodem op. Doordat de te verwachten archeologische resten bestaan uit grondsporen of vondsten zullen de resultaten van een geofysisch onderzoek niet afdoende zijn om eventuele sites op te sporen of te interpreteren.

Het is enkel mogelijk om deze methode toe te passen op het terrein indien de aanwezige bebouwing en begroeiing verwijderd worden.

Geofysisch onderzoek is niet schadelijk voor het bodemarchief binnen het onderzoeksgebied.

Een kosten-batenanalyse toont aan dat het niet noodzakelijk is om geofysisch onderzoek uit te voeren in het onderzoeksgebied. Doordat de te verwachten archeologische resten bestaan uit grondsporen of vondsten zullen de resultaten van een geofysisch onderzoek niet afdoende zijn om eventuele sites op te sporen of te interpreteren. Om eventuele resultaten te verifiëren zal een vooronderzoek met ingreep in de bodem steeds noodzakelijk zijn.

VELDKARTERING

Het is niet nuttig een veldkartering uit te voeren binnen het onderzoeksgebied. Het onderzoeksgebied is momenteel in gebruik als woongebied bestaande uit verschillende woningen met tuin- of koerzone. De tuinzone zijn in hoofdzaak ingericht met grasvlakken en her en der verspreide bomen. Hierdoor is er geen zichtbaarheid voor eventuele vondsten die aan de oppervlakte terug te vinden zijn. Tevens kunnen de resultaten van de veldkartering geen sluitend antwoord bieden op de aanwezigheid van intacte archeologische vindplaatsen. In se zijn alle archeologische vindplaatsen die aan de oppervlakte terug te vinden zijn reeds (gedeeltelijk) verstoord.

Het is niet mogelijk om deze methode toe te passen op het terrein.

Een veldkartering is niet schadelijk voor het bodemarchief binnen het onderzoeksgebied.

Een kosten-batenanalyse toont aan dat de resultaten uit een veldkartering niet garant staan voor een goede bewaring van een archeologische site. Om eventuele resultaten te verifiëren zal een vooronderzoek met ingreep in de bodem steeds noodzakelijk zijn.

LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK

Het is nuttig een landschappelijk bodemonderzoek uit te voeren binnen het onderzoeksgebied. Een landschappelijk booronderzoek is een toetsing van de gegevens omtrent de bodemopbouw zoals beschreven op de bodemkaart van Vlaanderen. Volgens de bodemkaart zijn binnen het onderzoeksgebied bebouwde zones (OB) en sterk vergraven gronden (OT) aanwezig. Een landschappelijk bodemonderzoek kan weergeven of er inderdaad bebouwde zones en sterk vergraven gronden aanwezig zijn. Een bodemonderzoek laat ook toe om uitspraken over bodembewaring, verstoringen en diepte van een eventueel archeologisch vlak te doen.

Het is niet mogelijk om deze methode toe te passen op het terrein. Een landschappelijk bodemonderzoek kan pas uitgevoerd worden van zodra duidelijkheid is of de omgevingsvergunning voor de bouw van meersgezinswoningen bekomen wordt.

Een landschappelijk bodemonderzoek is niet schadelijk voor het bodemarchief binnen het onderzoeksgebied.

Een kosten-batenanalyse toont aan dat een landschappelijk bodemonderzoek noodzakelijk is. Een dergelijk onderzoek is de beste en goedkoopste manier om gegevens te verkrijgen over de bodemopbouw, bodembewaring en eventuele aanwezigheid van een paleobodem. Op basis van de bodemkundige gegevens verkregen uit het landschappelijke bodemonderzoek dient beslist te worden welke overige vervolgonderzoeken noodzakelijk zijn.

1.3.2 Onderzoek met ingreep in de bodem

VERKENNEND OF WAARDEREND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK, PROEFPUTTEN ONDERZOEK IN FUNCTIE VAN ARTEFACTENSITES

Het is nuttig een verkennend of waarderend archeologisch booronderzoek en een proefputten onderzoek in functie van artefactensites uit te voeren, indien uit de landschappelijke boringen blijkt dat er een paleobodem bewaard is binnen het onderzoeksgebied. Wanneer er een paleobodem bewaard is, is de kans op het aantreffen van een in situ bewaarde steentijdvindplaats groot.

Het is niet mogelijk om deze methode toe te passen op het terrein. Een verkennend of waarderend archeologisch booronderzoek en een proefputten onderzoek in functie van artefactensites kan pas uitgevoerd worden van zodra de landschappelijke boringen uitgevoerd zijn én uit de resultaten hiervan blijkt dat er een intacte paleobodem bewaard is.

Een verkennend of waarderend archeologisch booronderzoek en een proefputten onderzoek in functie van artefactensites booronderzoek is schadelijk voor het bodemarchief binnen het onderzoeksgebied.

Een kosten-batenanalyse toont aan dat een verkennend of waarderend archeologisch booronderzoek en een proefputten onderzoek in functie van artefactensites noodzakelijk is indien blijkt dat er een paleobodem bewaard is.

PROEFSLEUVENONDERZOEK

Het is nuttig een proefsleuvenonderzoek uit te voeren. Een proefsleuvenonderzoek is bij uitstek de manier op sporensites op te sporen. Voordat een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd kan worden, dient er zekerheid te zijn omtrent de aanwezigheid van eventuele artefactensites uit de steentijd. Indien er artefactensites aanwezig zijn, dienen deze eerst onderzocht te worden alvorens een sleuvenonderzoek uitgevoerd kan worden.

Het is niet mogelijk om deze methode toe te passen op het terrein. Een proefsleuvenonderzoek kan pas uitgevoerd worden van zodra de er geen artefactensites uit de steentijd meer aanwezig zijn.

Een proefsleuvenonderzoek is schadelijk voor het bodemarchief binnen het onderzoeksgebied. Het is echter wel de enige methode om sporensites op te sporen en te waarderen.

Een kosten-batenanalyse toont aan dat een proefsleuvenonderzoek noodzakelijk is om aan te tonen of er al dan niet sporensites aanwezig zijn binnen de contouren van het onderzoeksgebied.

Op basis van de uitgevoerde bureaustudie wordt door J. Verrijckt BV na afloop van het landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van boringen en de eventuele archeologische boringen een vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven geadviseerd. De mogelijke te volgen trajecten, gebaseerd op de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek, worden hieronder beschreven in het programma van maatregelen.

2 PROGRAMMA VAN MAATREGELEN

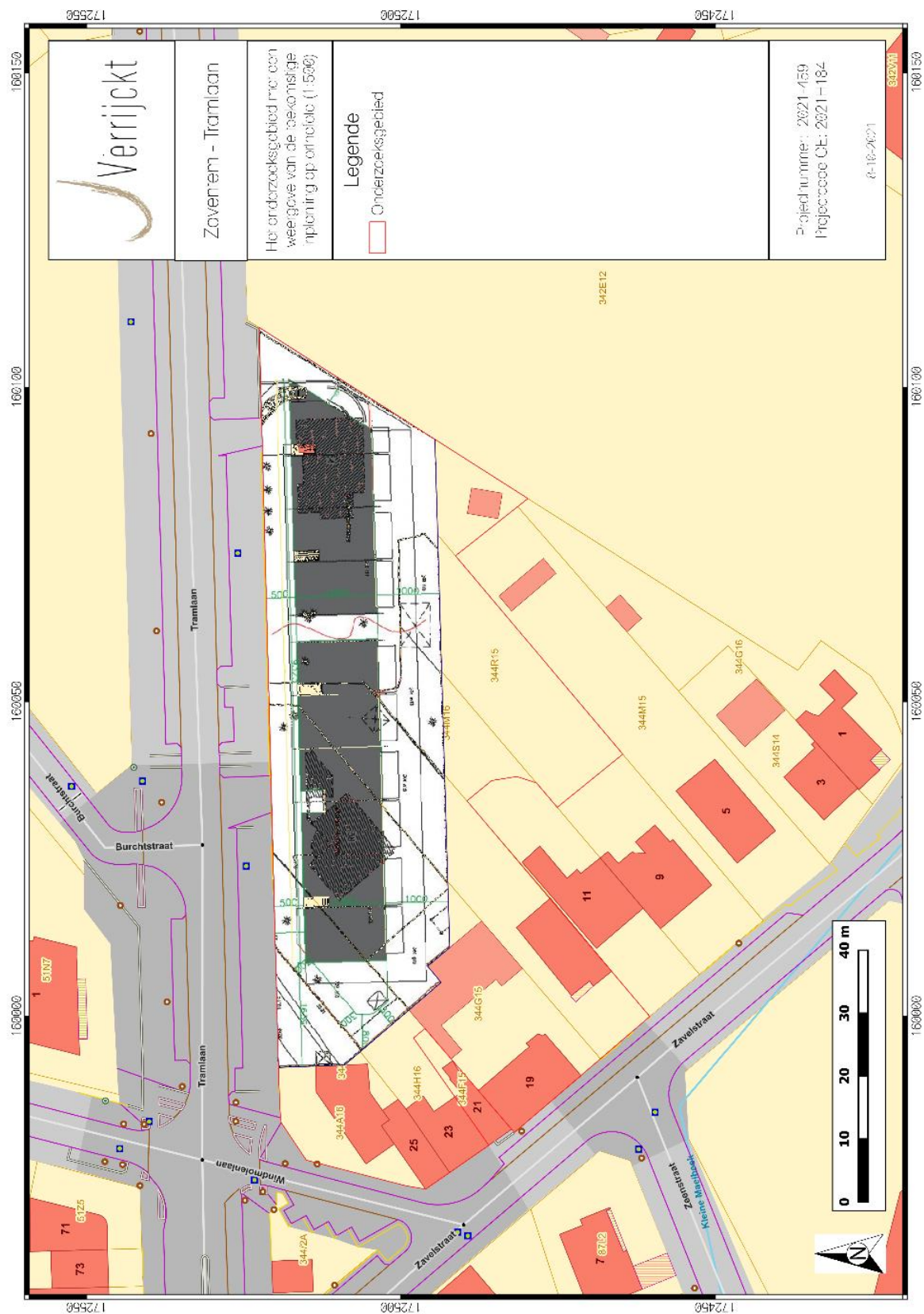
Uit bovenstaande gegevens adviseert J. Verrijckt Bvba een vervolgonderzoek in de vorm van een landschappelijk booronderzoek.

Voor aanvang van het vooronderzoek dienen de aanwezige gebouwen, verhardingen en begroeiing bovengronds verwijderd te worden. Voor de uitvoering van het landschappelijk booronderzoek kan lokaal de verharding verwijderd worden, ten einde op deze manier de boringen te plaatsen.

Het onderzoeksgebied kent een totale oppervlakte van 5 170 m². Hiervan zal maar 2 968 m² geroerd worden door de geplande werkzaamheden. Bijgevolg dient 2 968 m² van de 5 170 m² onderzocht te worden.

Afhankelijk van de resultaten uit dit landschappelijk booronderzoek zijn volgende vervolgtrajecten mogelijk:

- Intacte bodem:
 - o Indien er geen bewaarde B-horizont en/of E-horizont, podzolbodem of begraven paleobodem aanwezig is, is er geen verwachting voor goed bewaarde steentijdsites: proefsleuven
 - o Indien er een goed bewaarde B-horizont en/of E-horizont, podzolbodem of begraven paleobodem aanwezig is, is er een verwachting voor goed bewaarde steentijdsites: archeologische boringen (verkennend, eventueel waarderend), proefputtenonderzoek, gevolgd door proefsleuvenonderzoek (m.u.v. zones die op basis van de resultaten van het booronderzoek door middel van een opgraving onderzocht moeten worden)
- Zwaar verstoorde bodem door recente bodemingrepen, hierbij is de C-horizont diepgaand vergraven:
 - o Zware verstoring over het volledige onderzoeksgebied: geen verder onderzoek
 - o Gedeeltelijk verstoord onderzoeksgebied: beperkt verder onderzoek in niet verstoorde delen.



Figuur 1: Het onderzoeksgebied met een weergave van de toekomstige inplanting¹ op orthofoto (1:500)²

¹ Plan aangebracht door initiatiefnemer.

² AGIV 2018e

2.1 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem in de vorm van landschappelijke boringen, heeft tot doel de aardkundige opbouw te leren kennen. Hierbij dient de gaafheid van de bodem en eventuele aanwezigheid van verstoringen in kaart gebracht te worden. Het eventuele vooronderzoek mét ingreep in de bodem heeft tot doel om archeologische sites op te sporen, hun bewaringstoestand en eventuele bedreiging te evalueren.

Het uit te voeren onderzoek dient in uitgesteld traject uitgevoerd te worden, aangezien de onderzoeken pas mogelijk zijn na het bekomen van de omgevingsvergunning.

Dit houdt allereerst in dat het aanvullend vooronderzoek zonder ingreep in de bodem door middel van landschappelijke boringen op een later tijdstip uitgevoerd dient te worden.

Bij het verder archeologisch onderzoek dienen volgende onderzoeksvragen beantwoord te worden:

Bodem en paleolandschap

- Welke bodemhorizonten worden in de boringen of profielen aangetroffen en wat is de genese ervan? Welke zijn de bodemprocessen die hiermee geassocieerd worden?
- Wat is de relatie tussen deze bodemhorizonten en het omliggende landschap?
- Vertegenwoordigen deze horizonten relevante archeologische niveaus?
- Indien deze horizonten relevante archeologische niveaus omvatten:
- Wat is de aard van dit niveau?
- Heeft dit niveau een duidelijke begrenzing?
- Kan dit niveau gedateerd worden?
- Zijn er aanwijzingen dat dit niveau geassocieerd kan worden met een archeologische site?
- Wat is de bewaringstoestand van dit niveau?
- Wat is de impact van de geplande graafwerken op dit niveau?

Sites uit de steentijden en vuursteenconcentraties

- Zijn er steentijdartefacten aanwezig?
- Is er een clustering in de steentijdartefacten aan te wijzen?
- Wat zijn de grenzen van de ruimtelijke spreiding(en) van de steentijdartefacten?
- Wat is de datering van de artefacten?

Sporenbestand

- Zijn er sporen aanwezig? Wat is de aard en de datering van de sporen?
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?

- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Wat is de relatie tussen de bodem, de archeologische sporen en de landschappelijke context?
- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)? Is er een relatie met omliggende vindplaatsen?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?

De waterburcht

- Zijn er sporen, structuren of vondsten aanwezig die gerelateerd zijn aan de waterburchtsite
- Zijn er sporen, structuren of vondsten aanwezig die gerelateerd zijn aan de eventuele voorloper van waterburchtsite

Impact geplande bodemingrepen

- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle - archeologische vindplaatsen?
- Voor waardevolle archeologische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling: hoe kan deze bedreiging weggenomen of verminderd worden (maatregelen behoud in situ)?

Motivatie en bepalingen mogelijk verder archeologisch onderzoek

- Voor waardevolle archeologische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling en die niet in situ bewaard kunnen blijven:
- Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek?
- Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?
- Welke vraagstellingen zijn voor 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?
- Wat is de financiële impact van eventueel vervolgonderzoek?

Het onderzoeksdoel is bereikt wanneer op basis van het vooronderzoek met ingreep in de bodem een uitspraak kan worden gedaan over de aard, omvang en bewaringstoestand van de archeologische waarden in het onderzoeksgebied. Hieraan dient een advies gekoppeld te worden voor vrijgave van het terrein, een opgraving of behoud in situ.

2.2 Onderzoekstechnieken landschappelijk bodemonderzoek

2.2.1 Algemene bepalingen

Landschappelijk booronderzoek is een kartering van het terrein waarbij de bodemopbouw en bodembewaring bestudeerd worden.

De algemene bepalingen van een landschappelijk bodemonderzoek, zoals vastgesteld in de Code van Goede Praktijk zijn hier van toepassing:

1° boor:

Manuele boringen worden uitgevoerd met een gutsboor of een Edelmanboor. Gutsboren hebben een minimale diameter van 3 cm, Edelmanboren een minimale diameter van 7 cm. Indien het gebruik van gutsboren of Edelmanboren niet mogelijk is door de samenstelling van de ondergrond, worden boren gebruikt die aangepast zijn aan deze ondergrond. De gehanteerde boor laat steeds toe om een natuurgetrouwe doorsnede te bekomen van de aanwezige aardkundige eenheden. Voor het bekomen van natuurwetenschappelijke stalen worden aangepaste boren angewend. Bij het gebruik van mechanische boringen wordt een techniek gehanteerd die toelaat om stalen op te boren die van dezelfde kwaliteit zijn als de kwaliteit die in normale omstandigheden bereikt zou worden met een handmatige boring.

2° grid en lokalisering:

De keuze van het grid en de resolutie gebeurt in functie van de te verwachten complexiteit van het landschap, is gebaseerd op de resultaten van het bureauonderzoek en wordt beschreven en gemotiveerd in de rapportering. Indien afgeweken wordt van het initiële opzet op basis van de bekomen inzichten tijdens de uitvoering van het onderzoek, wordt dit eveneens beschreven en verantwoord in de rapportering. Het grid is steeds van die aard dat het toelaat om voldoende gefundeerde uitspraken te doen over het geheel van het onderzochte gebied, eventueel in combinatie met landschappelijke profielputten. De lokalisering van de boorpunten gebeurt met xyz-coördinaten (planimetrie in Lambertcoördinaten (EPSG:31370), altimetrie ten opzichte van de Tweede Algemene Waterpassing). Indien een vast grid gehanteerd wordt, worden de coördinaten bepaald met een nauwkeurigheidsgraad van minimaal 1 cm. Indien geen vast grid gehanteerd wordt, volstaat een nauwkeurigheidsgraad van 1 m.

3° boordiepte:

Er wordt geboord totdat het boorprofiel alle aardkundige eenheden omvat waarin archeologische sites in stratigrafisch primaire positie kunnen voorkomen die relevant zijn voor de vraagstellingen van het onderzoek.

4° boorbeschrijving:

Alle boringen worden in het veld beschreven. Deze beschrijving bevat minstens de gegevens zoals opgenomen in de boorlijst (zie hoofdstuk 6.11.8). Een selectie van representatieve boorprofielen wordt open gelegd en tegen een egale en neutrale achtergrond in detail gefotografeerd, waarbij de stratigrafische volgorde wordt aangehouden, en de dikte van elke aardkundige eenheid overeenstemt met de dikte zoals ze opgeboord werd, met aanduiding van boven- en onderzijde.

5° verwerking en interpretatie:

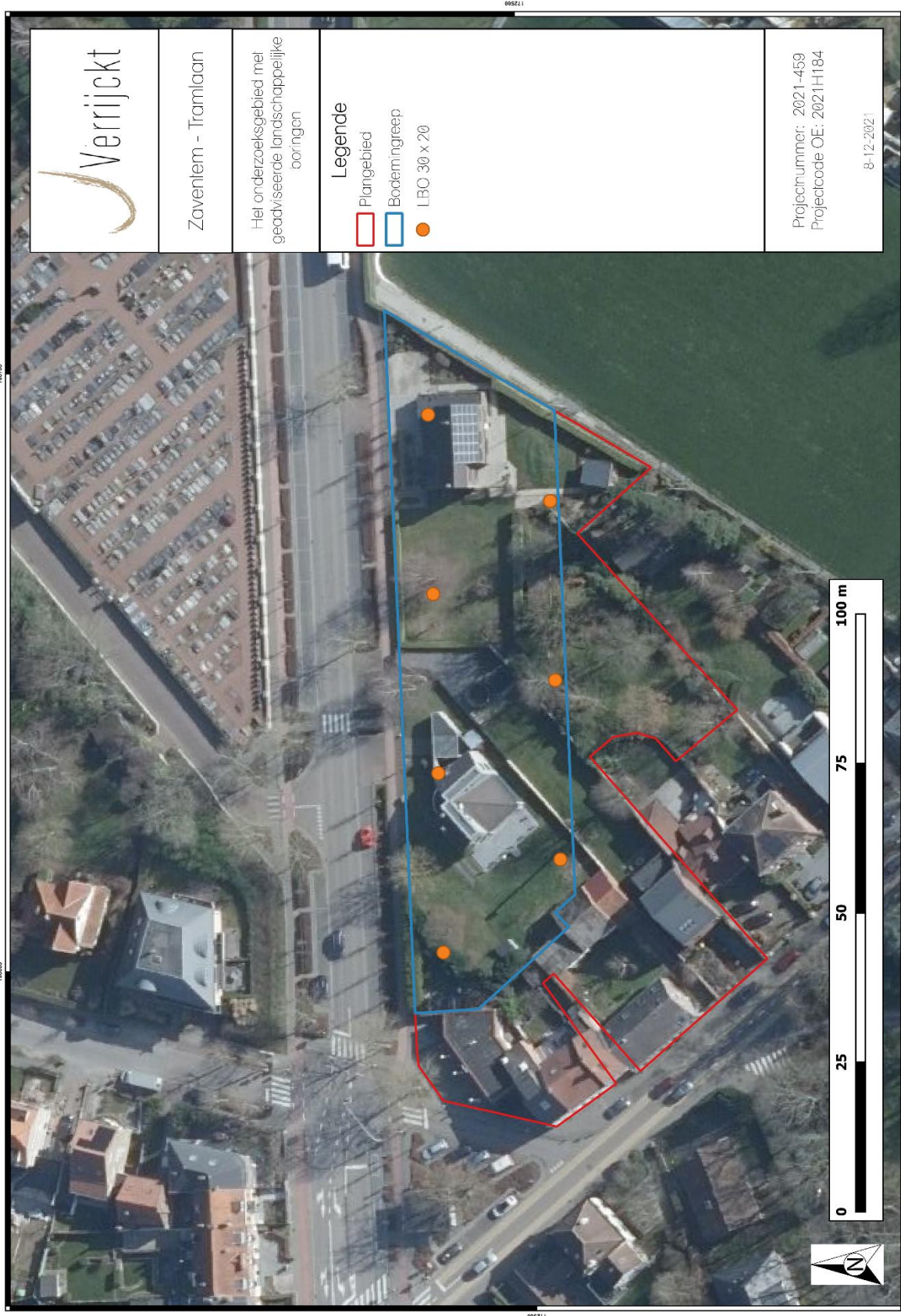
De boorgegevens worden verwerkt in de boorlijst en daaraan gekoppelde plannen. De boorprofielen worden geanalyseerd en geïnterpreteerd naar zinvolle aardkundige eenheden. Voor elke aardkundige eenheid wordt een beschrijving geboden en voor elk boorprofiel wordt de ontstaansgeschiedenis gereconstrueerd. Op basis van de waargenomen variatie in aardkundige opbouw worden alle boorlocaties toegewezen tot een beperkt aantal typeprofielen die representatief zijn voor de onderscheiden variaties in aardkundige opbouw of bodemontwikkeling en –conservatie. Er wordt een overzichtsplan aangemaakt waarop deze variatie is aangeduid, evenals terreindoorsneden daarvan. Er wordt een digitaal terreinmodel gemaakt van de relevante aardkundige eenheden.

2.2.2 Specifieke methodologie

Binnen het onderzoeksgebied worden de boringen geplaatst in een verspringend driehoeksgrid van 30 x 20 m. Concreet betekent dit dat er binnen het onderzoeksgebied 7 boringen geplaatst worden. Mocht ter plaatse blijken dat deze vooropgestelde boorpunten onuitvoerbaar of ontoegankelijk zijn kan de veldwerkleider ter plaatse evalueren en herlokaliseren. Het verplaatste boorpunt wordt in dat geval opnieuw ingemeten en aangeduid op de kaart.

Tabel 1: Overzicht van het aantal landschappelijke boringen

OPPERVLAKTE	AANTAL BORINGEN
CA. 2 968 M ²	7



Figuur 2: De inplanting van de landschappelijke boringen (1:500)

2.2.3 Potentieel vervolgtraject

Afhankelijk van de resultaten uit dit landschappelijk booronderzoek zijn volgende vervolgtrajecten mogelijk:

- Intacte bodem:
 - o Indien er geen bewaarde B-horizont en/of E-horizont, podzolbodem of begraven paleobodem aanwezig is, is er geen verwachting voor goed bewaarde steentijdsites: proefsleuven
 - o Indien er een goed bewaarde B-horizont en/of E-horizont, podzolbodem of begraven paleobodem aanwezig is, is er een verwachting voor goed bewaarde steentijdsites: archeologische boringen (verkenkend, eventueel waarderend), proefputtenonderzoek, gevolgd door proefsleuvenonderzoek (m.u.v. zones die op basis van de resultaten van het booronderzoek door middel van een opgraving onderzocht moeten worden)
- Zwaar verstoorde bodem door recente bodemingrepen, hierbij is de C-horizont diepgaand vergraven:
 - o Zware verstoring over het volledige onderzoeksgebied: geen verder onderzoek
 - o Gedeeltelijk verstoord onderzoeksgebied: beperkt verder onderzoek in niet verstoorde delen.

2.3 Onderzoekstechnieken archeologisch booronderzoek

2.3.1 Algemene bepalingen

Archeologisch booronderzoek heeft tot doel het opsporen van steentijdvindplaatsen. Dergelijke vindplaatsen kenmerken zich voornamelijk door een verspreiding van losse vondsten. Bij een archeologisch booronderzoek wordt de bodem op een systematische wijze bemonsterd waardoor eventuele verspreidingen van vondsten in kaart worden gebracht.

Een verkennend archeologisch booronderzoek is een evaluatie van een terrein waar een goede bodembewaring werd aangetroffen. Indien hieruit blijkt dat er steentijdvindplaatsen aanwezig zijn, dient een waarderend archeologisch booronderzoek uitgevoerd te worden, waarbij de aangetroffen site verder geëvalueerd en afgebakend wordt.

De algemene bepalingen van een archeologisch booronderzoek, zoals vastgesteld in de Code van Goede Praktijk zijn hier van toepassing.

2.3.2 Specifieke methodologie

Het archeologische booronderzoek kent twee onderzoeksfases. In de eerste fase worden verkennende archeologische boringen geplaatst. Deze boringen worden geplaatst op locaties waar een bewaarde paleobodem aanwezig is en dus een verwachting voor intacte steentijdsites is. De boringen worden geplaatst in een verspringend driehoeksgrid met een afstand van 10 m tussen de raaien en 12 m tussen de boringen in een raai. De tweede fase betreft een waarderend

booronderzoek. Dit booronderzoek wordt uitgevoerd in de zones waar tijdens het verkennende booronderzoek positieve waarden voor artefacten uit de vroege prehistorie (steentijd) werden aangetroffen. De waarderende boringen dienen geplaatst te worden rondom elke verkennende archeologische boring waarin één of meerdere artefacten uit de steentijd, en van duidelijke menselijke oorsprong, zijn aangetroffen. Op deze locaties worden extra boringen geplaatst in een verspringend driehoeksgrid van 5 m tussen de raaien en 6 m tussen de boringen in een raai.

2.3.3 Potentieel vervolgtraject

Afhankelijk van de resultaten uit het verkennende archeologische booronderzoek zijn volgende vervolgtrajecten mogelijk:

- Archeologische indicatoren uit de steentijd aangetroffen én goede bodembewaring³:
 - o Proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite
 - o gevolgd door proefsleuvenonderzoek
- Geen archeologische indicatoren uit de steentijd aangetroffen:
 - o Proefsleuvenonderzoek

2.4 Onderzoekstechnieken proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite

2.4.1 Algemene bepalingen

Archeologisch booronderzoek heeft tot doel het opsporen van steentijdvindplaatsen. Dergelijke vindplaatsen kenmerken zich voornamelijk door een verspreiding van losse vondsten. Bij een archeologisch booronderzoek wordt de bodem op een systematische wijze bemonsterd waardoor eventuele verspreidingen van vondsten in kaart worden gebracht.

Een verkennend archeologisch booronderzoek is een evaluatie van een terrein waar een goede bodembewaring werd aangetroffen. Indien hieruit blijkt dat er steentijdvindplaatsen aanwezig zijn, dient een waarderend archeologisch booronderzoek uitgevoerd te worden, waarbij de aangetroffen site verder geëvalueerd en afgebakend wordt.

De algemene bepalingen van een archeologisch booronderzoek, zoals vastgesteld in de Code van Goede Praktijk zijn hier van toepassing.

³ Er dient verder onderzoek door middel van een waarderende archeologische boringen, uitgevoerd te worden indien er sprake is van vindplaatsen waar minstens één of meerdere artefacten uit de steentijd, en van duidelijke menselijke oorsprong, zijn aangetroffen. Indien rondom de zones waar artefacten zijn aangetroffen, andere indicatoren van menselijke oorsprong aanwezig zijn (bijvoorbeeld handgevormd aardewerk, verkoold graan, verkoolde hazelnootdoppen, verbrand bot, houtskool ...) dient deze zone eveneens verder onderzocht te worden. Indien dergelijke indicatoren (bijvoorbeeld handgevormd aardewerk, verkoold graan, verkoolde hazelnootdoppen, verbrand bot, houtskool ...) enkel geïsoleerd voorkomen zonder artefacten uit de steentijd (bijvoorbeeld vuursteen en kwartsiet artefacten ...) in de directe omgeving, kunnen deze vindplaatsen onderzocht worden door middel van een proefsleuvenonderzoek.

2.4.2 Specifieke methodologie

Het archeologische booronderzoek kent twee onderzoeksfases. In de eerste fase worden verkennende archeologische boringen geplaatst. Deze boringen worden geplaatst op locaties waar een bewaarde paleobodem aanwezig is en dus een verwachting voor intacte steentijdsites is. De boringen worden geplaatst in een verspringend driehoeksgrid met een afstand van 10 m tussen de raaien en 12 m tussen de boringen in een raai. De tweede fase betreft een waarderend booronderzoek. Dit booronderzoek wordt uitgevoerd in de zones waar tijdens het verkennende booronderzoek positieve waarden voor artefacten uit de vroege prehistorie (steentijd) werden aangetroffen. De waarderende boringen dienen geplaatst te worden rondom elke verkennende archeologische boring waarin één of meerdere artefacten uit de steentijd, en van duidelijke menselijke oorsprong, zijn aangetroffen. Op deze locaties worden extra boringen geplaatst in een verspringend driehoeksgrid van 5 m tussen de raaien en 6 m tussen de boringen in een raai.

2.4.3 Potentieel vervolgtraject

Afhankelijk van de resultaten uit het waarderende archeologische booronderzoek zijn volgende vervolgtrajecten mogelijk:

- Archeologische indicatoren uit de steentijd aangetroffen én goede bodembewaring⁴:
 - o Proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite
 - o gevolgd door proefsleuvenonderzoek
- Geen archeologische indicatoren uit de steentijd aangetroffen:
 - o Proefsleuvenonderzoek

2.5 Onderzoekstechnieken proefsleuven

2.5.1 Algemene bepalingen

Een proefsleuvenonderzoek is bij uitstek de methode om archeologische sporensites te onderzoeken. Hierbij worden transecten doorheen het landschap aangelegd tot op het eerste relevante archeologische niveau.

De algemene bepalingen van een proefsleuvenonderzoek, zoals vastgesteld in de Code van Goede Praktijk zijn hier van toepassing.

De sleuven dienen ingeplant te worden volgens de helling van het terrein. Op deze manier maken de sleuven een transect op het landschap.

⁴ Er dient verder onderzoek door middel van een waarderende archeologische boringen, uitgevoerd te worden indien er sprake is van vindplaatsen waar minstens één of meerdere artefacten uit de steentijd, en van duidelijke menselijke oorsprong, zijn aangetroffen. Indien rondom de zones waar artefacten zijn aangetroffen, andere indicatoren van menselijke oorsprong aanwezig zijn (bijvoorbeeld handgevormd aardewerk, verkoold graan, verkoolde hazelnootdoppen, verbrand bot, houtskool ...) dient deze zone eveneens verder onderzocht te worden. Indien dergelijke indicatoren (bijvoorbeeld handgevormd aardewerk, verkoold graan, verkoolde hazelnootdoppen, verbrand bot, houtskool ...) enkel geïsoleerd voorkomen zonder artefacten uit de steentijd (bijvoorbeeld vuursteen en kwartsiet artefacten ...) in de aangrenzende archeologische boringen, kunnen deze vindplaatsen onderzocht worden door middel van een proefsleuvenonderzoek.

Algemeen worden proefsleuven aangelegd door middel van parallelle sleuven met een tussenafstand van maximum 15 m. De sleuven dienen tussen 1,80 m en 2 m breed te zijn. De ideale dekingsgraad van de sleuven ligt tussen 10 en 15% van het onderzoeksgebied.

Statistisch onderzoek en simulaties van sleuven op verschillende soorten vindplaatsen met diverse omvang hebben aangetoond dat met een dichtheid van 10% ongeveer 95% van alle vindplaatsen met een minimum omvang van 5 m in diameter worden opgespoord. Hierbij geldt dat de kans dat lineaire structuren worden gemist groter is indien sleuven parallel in dezelfde richting worden gelegd. Om de trefkans op dergelijke structuren te vergroten, dienen dwarssleuven en/of kijkvensters te worden aangelegd.⁵

Volgens de Code Goede Praktijk dient de dekingsgraad van een proefsleuvenonderzoek 10% van het gehele terrein te bedragen. Dit dient aangevuld te worden met kijkvensters tot er een dekingsgraad van 12,5 %.

2.5.2 Specifieke methodologie

Binnen het onderzoeksgebied worden de proefsleuven aangelegd in één onderzoeksfase. De proefsleuven worden, indien nodig, aangevuld met kijkvensters zodat een totale dekking van 12,5% van de totale te onderzoeken oppervlakte bekomen wordt. Deze kijkvensters worden dusdanig aangelegd dat een duidelijk beeld verkregen wordt omtrent de aan- of afwezigheid, bewaring en aard van eventuele archeologische sites.

Hieronder is weergegeven hoeveel proefsleuven worden aangelegd:

Tabel 2: Overzicht van het aantal proefsleuven

OPPERVLAKTE	LENGTE PROEFSLEUVEN	OPPERVLAKTE PROEFSLEUVEN	DEKKINGSPERCENTAGE
363 M ²	181,5 m	163 m ² - 200 m ²	12,2 %

De aanleg van deze sleuven gebeurt met een graafmachine met een gladde graafbak van 1,80 m tot 2 m breed. Het eerste vlak wordt aangelegd op een eerste leesbaar archeologisch niveau. Indien er meerdere archeologische niveaus aanwezig zijn, wordt elk niveau apart geregistreerd en gewaardeerd.

Een selectie van de sporen wordt gecoupeerd, zodat een beantwoording van de onderzoeksvragen mogelijk is. In diepe sporen zoals waterputten en waterkuilen wordt een boring geplaatst om een evaluatie van de bewaringstoestand en type van spoor mogelijk te maken. Per sleuf wordt machinaal een profielput aangelegd. Deze profielputten worden door een aardkundige beschreven conform de code goede praktijk.

Alle sporen worden onderzocht door middel van een metaaldetector. Hierbij wordt geregistreerd welke sporen een signaal geven. Eventuele vondsten die zich aan de oppervlakte bevinden of aan het licht komen tijdens het couperen worden ingezameld.

⁵ BORSBOOM & VERHAGEN 2012, 22-33

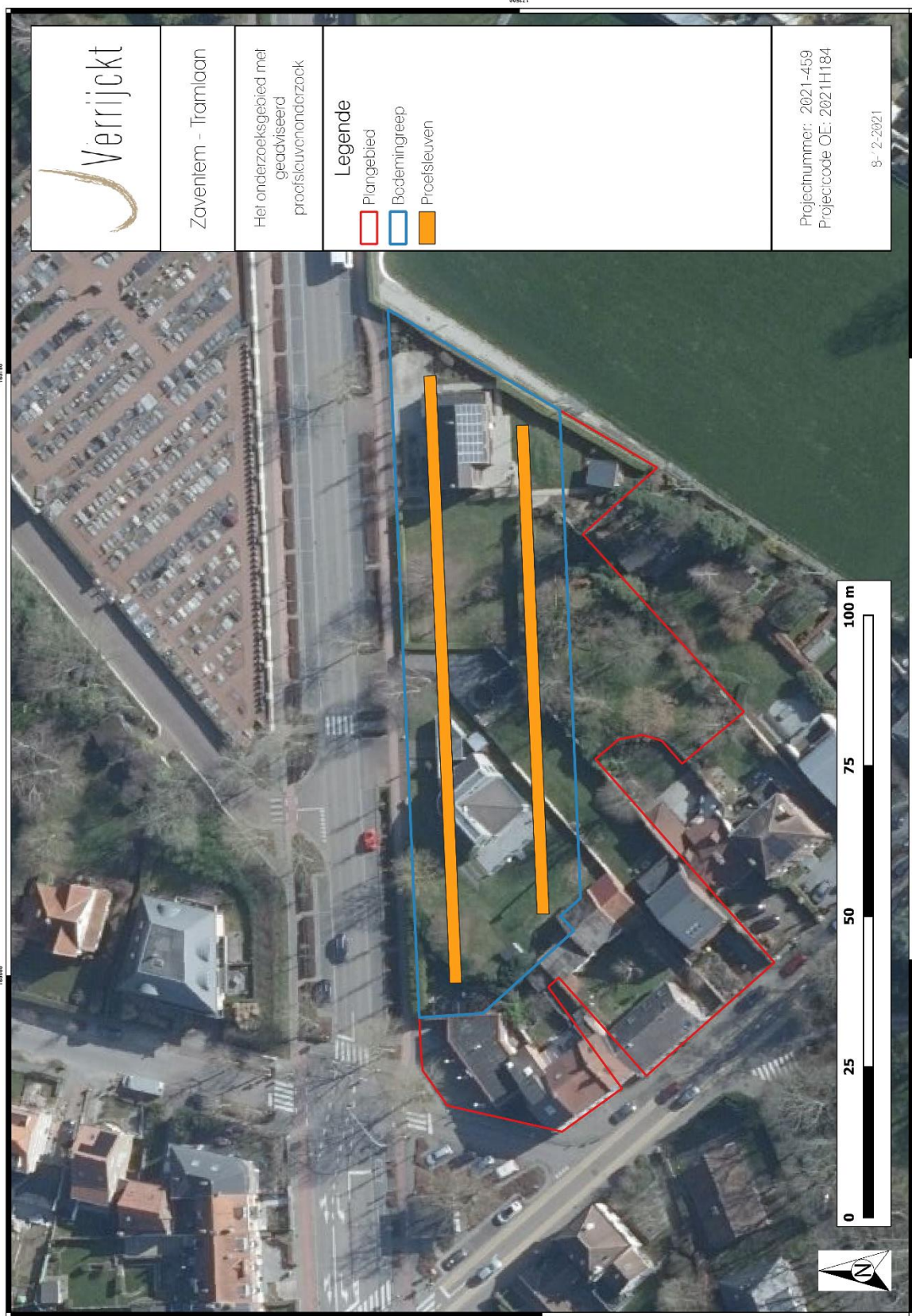
Gelet op de reeds uitgevoerde onderzoeken om de steentijdverwachting na te gaan is de aanwezigheid van een prehistorische site is weinig waarschijnlijk maar kan zéér lokaal toch nog een steentijdsite aanwezig zijn die bij de voorgaande onderzoeken niet werd gedetecteerd.

Hierdoor dient tijdens de graafwerken aandacht te worden geschonken aan eventuele concentraties van lithische artefacten. Indien er lithische artefacten worden aangetroffen, moet er een inschatting worden gemaakt of het om verspreide, losse vondsten gaat of om concentraties van lithisch materiaal. Steentijd artefacten worden individueel ingemeten, ingezameld en bestudeerd door een specialist.

Na afloop van het proefsleuvenonderzoek worden alle aangelegde sleuven en kijkvensters gedicht. Hierbij mag de graafmachine niet over de aangelegde vlakken rijden. Kwetsbare sporen (bijvoorbeeld graven) worden afgedekt door een doek of plastic en worden op een hoger liggend niveau gemarkeerd (bijvoorbeeld door een houten paaltje). Hierdoor kunnen deze sporen bij een eventueel vervolgonderzoek snel opgespoord worden en gevrijwaard worden van eventuele verstoringen.

De veldwerkleider moet voldoen aan de voorwaarden zoals gesteld in de Code Goede Praktijk. Tevens dient de veldwerkleider te beschikken over 150 dagen veldwerkervaring op landelijke sites in Limburg.

Het onderzoek is succesvol wanneer een gefundeerde uitspraak kan worden gedaan over de aan- of afwezigheid, de aard en omvang van een archeologische site.



Figuur 3: Het sleuvenplan (1:500)

2.6 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

Er worden geen afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk voorzien. Moesten er tijdens de uitvoering van het vooronderzoek met ingreep in de bodem redenen zijn waarom wel wordt afgeweken van de bepalingen in de code, dan worden deze gemotiveerd in het verslag van resultaten.

3 LIJST MET FIGUREN

Figuur 1: Het onderzoeksgebied met een weergave van de toekomstige inplanting op orthofoto (1:500)	10
Figuur 2: De inplanting van de landschappelijke boringen (1:500)	15
Figuur 3: Het sleuvenplan (1:500)	21

4 LIJST MET TABELLEN

Tabel 1: Overzicht van het aantal landschappelijke boringen	14
Tabel 2: Overzicht van het aantal proefsleuven	19

5 BIBLIOGRAFIE

- BORSBOOM, A. & VERHAGEN, P. 2012. *KNA Leidraad Inventariserend Veldonderzoek Deel: Proefsleuvenonderzoek* (IVO-P). SIKB
- HANECA, K., DEBRUYNE, S., VANHOUTTE, S., & ERWYNCK, A. 2016. Archeologische vooronderzoek met proefsleuven. Op zoek naar een optimale strategie, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 48.
- TOL, A. J., VERHAGEN, P. & VERBRUGGEN, M. 2012. *Leidraad inventariserend veldonderzoek. Deel: karterend booronderzoek*, KNA-leidraden, Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, Gouda.
- VAN GILS, M. & DE BIE, M. 2006. Steentijd in de Kempen. Prospectie, kartering en waardering van het laat-paleolithische en mesolithische erfgoed. In: COUSSERIER, K., MEYLEMANS, E. & IN 'T VEN, I. (red.), *CAI-II. Thematisch inventarisatie- en evaluatieonderzoek*. VIOE Rapporten 2, Brussel, 7-16.
- VAN GILS, M. & MEYLEMANS, E. 2019. *Prospecteren naar steentijd artefactensites – versie 1*, agentschap Onroerend Erfgoed.
- Code van goede praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren (versie 4.0), 2019.