



N174, Laakdal

Zone A2 (zuid)

Programma van Maatregelen

Conceptversie 3.0 – 12-08-2021

Auteur:

P. Valentijn

Autorisatie:

B.A.T.M. Weekers-Hendriks (OE/ERK/Archeoloog/2016/00095)

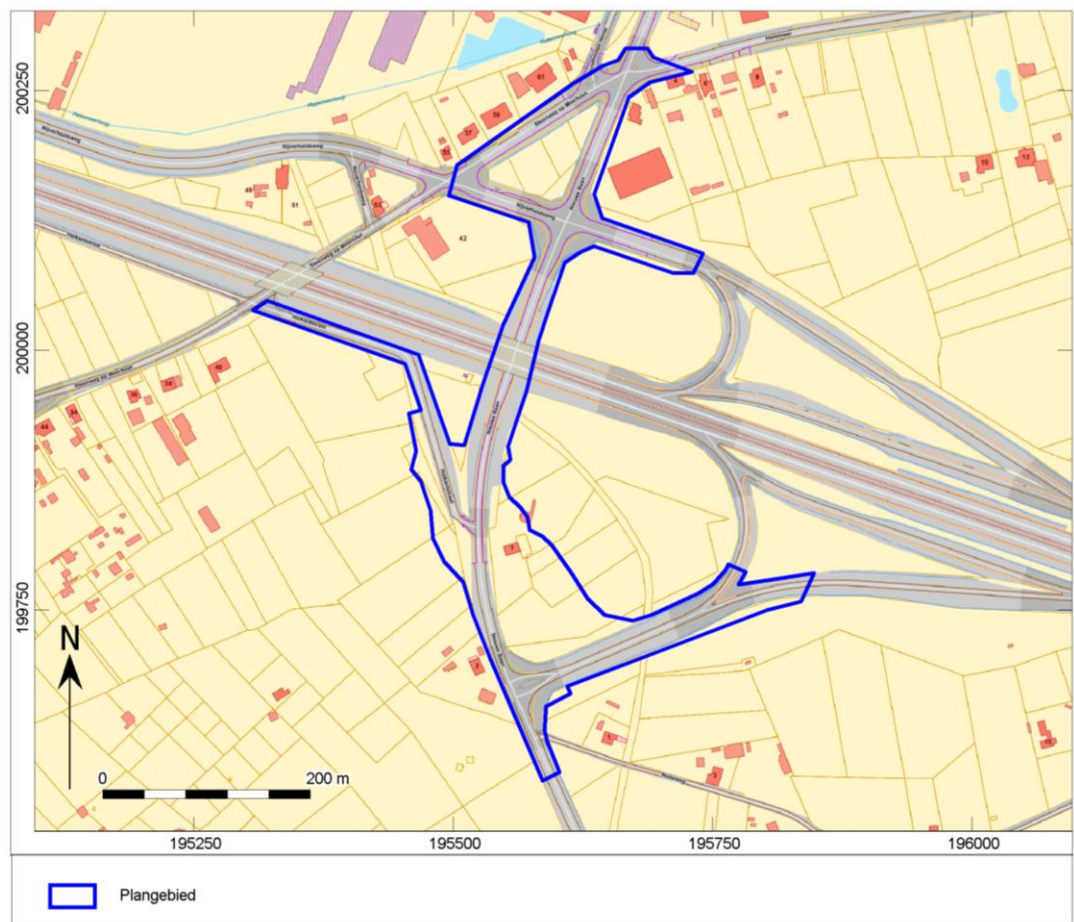
Inhoud

1	Inleiding	3
2	Aanleiding van het onderzoek	4
3	Gemotiveerd advies over het al dan niet nemen van maatregelen	4
3.1	Volledigheid van het onderzoek	4
3.2	Aan- of afwezigheid van een vindplaats	4
3.3	Waardering van de vindplaats	11
3.4	Bepaling van de Maatregelen	11
4	Programma van maatregelen voor verdere verwerking	12
4.1	Onderzoeksdoelen en –vragen	12
4.2	Onderzoeksstrategie	12
4.3	Onderzoekshandelingen	13
4.4	Conservatiestrategie	13
4.5	Duur van de verwerking	13
4.6	Kosten voor de verwerking	14

1 Inleiding

In opdracht heeft Vlaams Erfgoed Centrum in de periode maart-augustus 2021 een nota opgesteld naar de archeologische waarde van de locatie N174 te Laakdal (Afb. 1). De nota bestaat uit een verkennend booronderzoek, waarderend booronderzoek, proefputten onderzoek i.f.v. steentijd artefactensites en een proefsleuven onderzoek en is uitgevoerd naar aanleiding van de voorgenomen heraanleg van de N174 te Laakdal.

De nota volgt op een reeds bekrachtigde archeologienota, bestaande uit een bureaustudie en landschappelijk booronderzoek, uitgevoerd door het Vlaams Erfgoed Centrum in 2018-2019.¹ De resultaten van het onderzoek en de te nemen maatregelen worden uitvoerig beschreven in hoofdstuk 1.1.2. Deze nota heeft enkel betrekking op deelgebied A2, dat op basis van het vooronderzoek in regulier traject werd geselecteerd voor verder onderzoek (Afb. 3). Zone A1 is ingediend als een aparte nota.²



Afb. 1. Het plangebied op de Basiskaart Vlaanderen (GRB). (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)

¹ Literatuurverwijzing: Dockx *et al.* 2019; <https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/12456>

² <https://id.erfgoed.net/archeologie/notas/19307>

2 Aanleiding van het onderzoek

De werken bestaan voornamelijk uit de heraanleg van de N174 aan het kruispunt met de E313 in Eindhout, Laakdal. De voornaamste wijziging zal plaatsvinden in het zuidelijke deel van het plangebied, waar het bestaande kruispunt vervangen wordt door een rotonde. Hierbij wordt ook een carpoolparking met een wadi en een fietstracé (her)aangelegd.

Voor deze bodemingrepen worden uitgevoerd zullen eerst bepaalde delen van het terrein genivelleerd worden. De totale oppervlakte van alle afgravingen in het zuidelijk deel beslaat 31 423 m² met en 28 024 m² zonder het verwijderen van asfalt meegerekend. Deze afgravingen concentreren zich op de delen van het terrein die niet worden ingenomen door de huidige wegenis (de beboste gebieden). De diepste afgravingen gaan tot op een diepte van ongeveer 6 meter en de hoogste ophogingen komen tot op een hoogte van 3 meter. Voor een gedetailleerd overzicht van de werken verwijzen we naar bijbehorende nota.

3 Gemotiveerd advies over het al dan niet nemen van maatregelen

3.1 Volledigheid van het onderzoek

Het vooronderzoek heeft tot dusver bestaan uit een bureauonderzoek en een landschappelijk booronderzoek in regulier traject en een verkennend en waarderend archeologisch booronderzoek, proefputten onderzoek i.f.v. steentijd artefactensites, en een proefsleuven onderzoek in uitgesteld traject.. Op basis van dit onderzoek kon de afwezigheid van een archeologische vindplaats met kennispotentieel afdoende vastgesteld worden.

3.2 Aan- of afwezigheid van een vindplaats

In deze paragraaf zullen de resultaten van het vooronderzoek worden besproken.

Bureauonderzoek – [2020E251]

Uit de bureaustudie kwam naar voren dat het plangebied zich in de Kempen bevindt, op een hoogte die tussen de 11 en de 37 meter schommelt. Deze schommelingen zijn voornamelijk te wijten aan enerzijds het rivierenstelsel in het bekken van de Grote Nete en anderzijds aan de Tertiaire heuvels van Eindhout. Ook de Holocene stuifduinen in de omgeving spelen hierbij een grote rol. Specifiek voor het plangebied, dat zich deels op een dergelijke duin bevindt, is dit zeker het geval. Als men naar de hoogte van het plangebied gaat kijken, is het zeer duidelijk dat een groot deel ervan zich op een heuvelrug bevindt. Deze heuvelrug is een mooi voorbeeld van een ophoging van de eolische zanden die de regio typeren.

Qua Tertiaire ondergrond bevindt het plangebied zich in het Kempens bekken. Dit is een subsidentiegebied vlak ten noorden van het Brabants Massief. Als gevolg hiervan bestaat de top van de Tertiaire afzettingen uit vrij grove, groene tot bruingroene en sterk glauconiethoudende zanden die worden gerekend tot de Formatie van Diest. Deze formatie neemt naar het noorden toe in dikte van ongeveer 10 meter tot 70 meter.

Tijdens het Pleistoceen werd deze Tertiaire afzetting bedekt met eolisch zand, lemig zand en (lichte) zandleem. Het Pleistoceen materiaal werd hierbij ook door erosie aangetast en gedeeltelijk naar de valleien verplaatst. In deze valleien komt ook alluviaal materiaal voor. Door de sterke verstuiving zijn er in het plangebied voornamelijk hellingsafzettingen van het Quartair en eolische afzettingen van het Weichseliaan (laat-Pleistoceen) en mogelijk uit het Vroeg-Holocene aanwezig.

De bodemkaart lijkt het beeld van de voornamelijk eolische afgezette zandbodems goed te bevestigen. Zo zijn er duingronden met sterk verveende bovengrond aanwezig, net als droge zandgronden met een pluggenbodem en droge tot natte zandgronden.

De reeds zeer lange periode waarin er bewoning in de omgeving is kan geattesteerd worden door archeologische vondsten uit de buurt, en dit uit diverse periodes. Hierdoor kan a priori de aanwezigheid van geen enkele archeologische periode in het plangebied uitgesloten worden. Op basis van de vondsten uit de omgeving zijn er wel periodes die een hogere verwachting hebben.

Zo kunnen de steentijdbestanden die in de omgeving gevonden zijn, mogelijk duiden op de aanwezigheid van lithisch materiaal in het plangebied. Ook de ligging van het plangebied op een zandduin verhoogt de kans op materiaal uit het Laat-Paleolithicum en het Mesolithicum, aangezien dit materiaal regelmatig voorkomt in vergelijkbare contexten. Enerzijds is de heuvelrug mogelijk interessant voor prehistorische bewoning, maar anderzijds kan door wind- en/of hellingerosie deze resten inmiddels verdwenen zijn. Deze resten kunnen eventueel zelfs beschermd zijn van deze erosie door afdekking met stuifzand of colluvium, iets wat

voorkomt in de regio. Door deze onzekere bodemsituatie, is het moeilijk in te schatten in welke mate steentijdresten aanwezig zijn.

Resten uit de latere periodes kunnen zeker ook voorkomen. Zo zijn de sporen uit de metaaltijden uit de omgeving - aangetroffen op de de heuvelrug waarop ook het plangebied voor het merendeel is gelegen – indicatief voor bewoning van de regio in die periode en dergelijke resten kunnen daarom mogelijk ook in het plangebied voorkomen, zowel op de rug, de flank of aan de voet. Hetzelfde geldt voor de resten uit de middeleeuwen en nieuwe tijd. Met betrekking tot post-depositionele processen en intactheid van een eventueel sporenniveau gelden dezelfde overwegingen als voor artefactensites: deze kunnen door wind- en/of hellingerosie zijn aangetast, dan wel door stuifzanden of colluvium zijn afgedekt.

Minstens vanaf de 18e eeuw worden grote delen van het plangebied als agrarisch gebied of bos ingericht. Er worden dan ook geen sporenniveaus uit deze periode verwacht, uitgezonderd incidentele sporen van activiteiten gerelateerd aan bovengenoemd landgebruik (bijv. sloten, greppels of ploegsporen). Het kennispotentieel van dergelijke sporen is laag.

Op basis van het bureauonderzoek werden resten uit de steentijd tot en met de nieuwe tijd en later verwacht. In de onverstoorde zones van het plangebied wordt de kans hierop als vrij hoog geacht. Door deze verwachting werd voor de onverstoorde delen van het terrein vervolgonderzoek aangeraden. Wegens een zekere graad van onzekerheid in de specifieke bodemopbouw en de werkelijke verstoringgraad, werd in de eerste instantie een landschappelijk bodemonderzoek aangeraden

Dit onderzoek werd als vereist beschouwd, aangezien bepaalde factoren, zoals de erosie op de sedimenten van de heuvelrug (een belangrijke factor voor eventuele steentijdresten), nog onbekend waren. Dit kan een beter beeld geven op de eventuele bodemerosie en/of ophoging die plaats heeft gevonden op het terrein. Op basis van dit onderzoek kan ook de werkelijke verstoringgraad nagegaan worden en wordt een meer nauwkeurige schatting van het archeologische potentieel van het plangebied mogelijk.

Dit gold echter niet voor heel het plangebied, maar enkel voor de geplande rotonde, de carpoolparking en de nieuwe op- en afrit naar de E313 en het driehoekig stuk grond tussen de Nijverheidsweg, de Steenweg op Meerhout en de Nieuwe Baan. Deze gebieden zijn zover bekend nog niet verstoord – uitgezonderd de bestaande wegen – waardoor verder archeologisch onderzoek hier wel aangewezen is. De vernieuwingen aan de bestaande wegdelen ten zuiden van de E313 (t.h.v. de Heikant en de N174 ten zuiden en noorden van de E313) zal geen diepere verstoring veroorzaken dan de huidige wegkoffer en leidingen, waarvoor dan ook vrijgave werd aanbevolen.

Ook ten noorden van de E313 zijn verder enkel ingrepen gepland met een lage impact op eventuele archeologie. Het grootste deel van de aanleg van het fietspad ten noorden van de E313 binnen de verstoorde zone. Aangezien dit nieuwe fietspad geen diepere verstoring zal veroorzaken dan de huidige wegkoffer, werd hiervoor vrijgave aanbevolen.

De geplande doorsteek ten noorden van de E313 doorkruist een deel niet verstoorde bodem. De breedte van het niet-verstoorde deel is echter zo klein dat de potentiële archeologische kenniswinst van deze strook als zeer laag wordt gezien. Daarom werd ook voor deze strook ook op vrijgave aanbevolen

Landschappelijk Bodemonderzoek – [2019E176]³

Het landschappelijk bodemonderzoek werd uitgevoerd in juni-juli 2019 (Afb. 2). Uit dit onderzoek bleek dat de oorspronkelijke bodemopbouw binnen het plangebied (voor zover deze kon worden onderzocht) nog gedeeltelijk intact is.

Afbeelding 3 geeft op basis van de geomorfologische/bodemkundige toestand vier hoofdzones aan. De zones A en B zijn deelgebieden waar intacte bodems voorkomen in de vorm van ijzer/humus B podzolen in colluviale afzettingen (Zone A1) of een (met colluvium afgedekte) ijzer B podzol bodem in Tertiaire mariene

³ Dit tekstdeel is met het oog op conformiteit (vrijwel) woordelijk overgenomen uit: Dockx *et al.* 2019, PvM, 8-9.

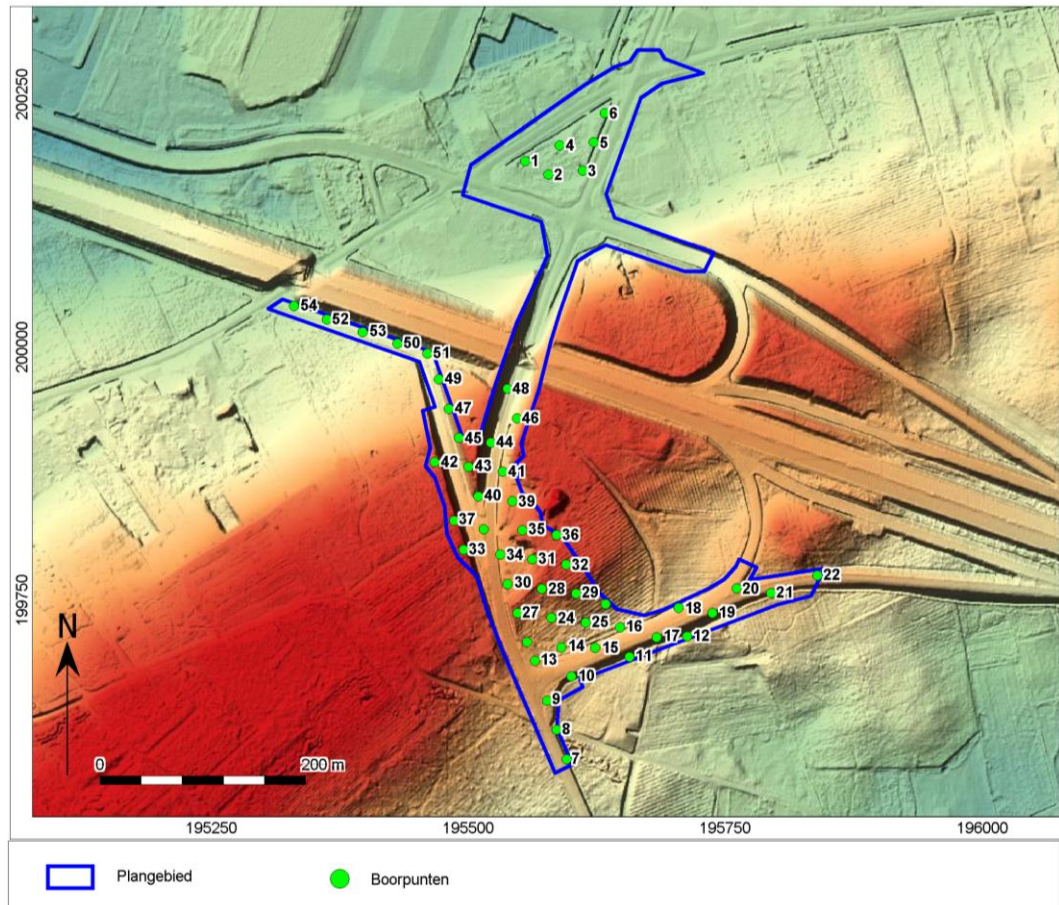
afzettingen (Zones A2 en B1 t/m B4). Ter plaatse van zone D is de oorspronkelijke bodem sterk verstoord door afgravingen (wegen en rondom het woonhuis), aanleg van infrastructuur (m.n. infiltratiesloten) en/of erosie ter plaatse van de niet afgegraven hogere landschapsdelen. Binnen zone C is de bodem opgehoogd. Aannemelijk is dat onder deze ophoging de oorspronkelijke ijzer podzol B bodem in de top van de Tertiaire afzettingen nog (grotendeels) intact is. Dit kon worden aangetoond binnen het westelijke deel van zone C langs de N174; binnen het centrale en oostelijke deel van zone C is dit niet in de boringen vastgesteld vanwege de dikte van de ophogingen.

De archeologische verwachting per zone is als volgt:

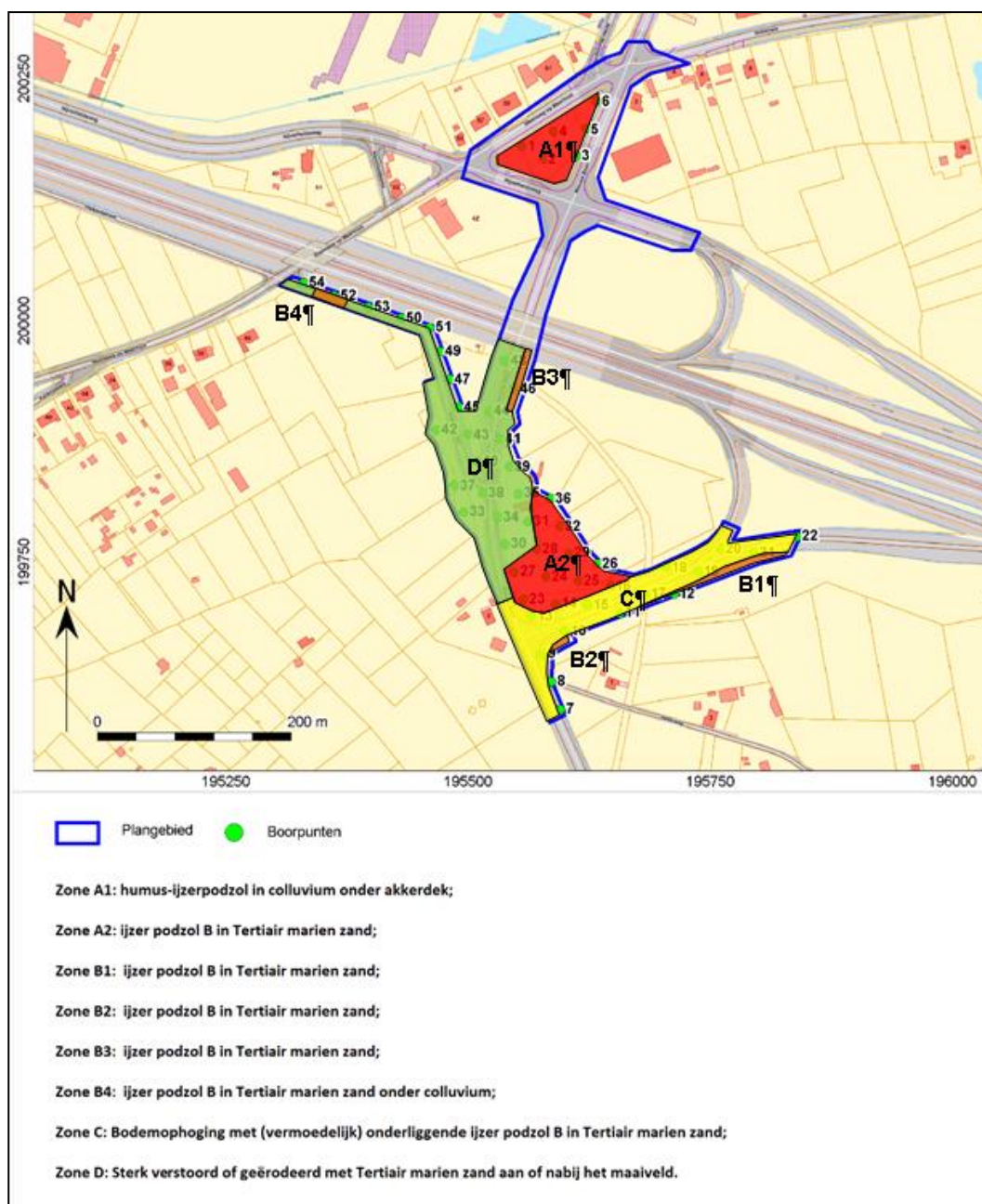
- Voor zone A1 wordt aanbevolen om aanvullend archeologisch onderzoek uit te voeren naar de potentiële resten vanaf het Neolithicum. Artefactensites uit de vroegere periodes worden evenwel niet verwacht, waardoor onderzoek hiernaar niet vereist is. Mochten lithische artefacten hier desondanks aanwezig zijn, dan zullen deze zich in het colluvium bevinden en zal niet bepaald kunnen worden of deze *in situ* zijn gelegen, waardoor het kennispotentieel beperkt is.
- Voor zone A2 wordt aanbevolen om aanvullend archeologisch onderzoek uit te voeren gericht op artefactensites uit de Steentijd van jagers-verzamelaarsgemeenschappen, alsook gericht op sporensites behorend bij agrarische landbouwgemeenschappen.
- Voor de zones B1 t/m B4 wordt geen aanvullend archeologisch onderzoek geadviseerd. De geplande werken grijpen hier weliswaar in op een slechts beperkt verstoorde bodem. Deze deelgebieden zijn echter zo gering in oppervlakte dat de potentiële archeologische kenniswinst hiervan als zeer laag wordt beschouwd. Dit geldt in het bijzonder voor de zones B1 en B2 die door recent gegraven sloten worden doorsneden.
- Voor zone C en zone D wordt ook geen archeologisch vervolgonderzoek aangeraden. Door het feit dat de geplande bodemingrepen in zone C zich beperken tot het opgehoogde pakket worden er geen archeologische resten door de geplande werken verstoord. Zone D daarentegen is reeds dermate verstoord dat er geen intacte archeologische sporen meer verwacht worden. Om deze redenen kunnen deze twee zones eveneens vrijgegeven worden.

Op grond daarvan kan geconcludeerd worden dat er voor bepaalde delen vervolgonderzoek nodig is, terwijl andere kunnen worden vrijgegeven. Om dit te versimpelen, werden de vervolgmaatregelen aan de bovenstaande zones toegewezen (Afb. 3):

- Zone A1: proefsleuven.
- Zone A2: verkennende boringen en proefsleuven.
- Zone B1 tot en met B4, C en D: geen aanvullend archeologisch onderzoek.



Afb. 2. Aanduiding van de boorpunten van het landschappelijk bodemonderzoek op het Digitaal Terreinmodel Vlaanderen (DTM).



Afb. 3. Overzichtsplan van de indeling van het plangebied in zeven deelgebieden (zones) op basis van hun aardkundige opbouw en bodemontwikkeling en –conservatie met daarvan afgeleide archeologische verwachting, weergegeven op de Basiskaart Vlaanderen (GRB). (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)

Verkennd Archeologisch Booronderzoek – [2019H107]

De bodemopbouw zoals die tijdens het verkennd booronderzoek werd waargenomen, komt overeen met de opbouw welke tijdens het landschappelijke bodemonderzoek is aangetroffen. Er heeft zich een ijzer podzol B bodem gevormd in de Tertiaire afzettingen, gekenmerkt door een roodbruine verweringshorizont dicht onder het maaiveldniveau die geleidelijk of met een diffuse grens overgaat in de glauconiethoudende C-horizont

Van de 64 verkennende boringen hebben er 2 een positief resultaat opgeleverd, namelijk boring 5 en 6, met zeven vuurstenen chips. Beide boringen zijn naast elkaar gelegen langs de westgrens van het onderzoeksgebied.

Uit de aanpalende boringen 3, 10 en 17 zijn vuurstenen fragmenten afkomstig met breuken waarvan de oorsprong onduidelijk is. Opvallend is dat vijf van de zeven fragmenten verbrand zijn. Het is mogelijk dat deze fragmenten zijn gefragmenteerd als gevolg van brand, maar een antropogene oorsprong is niet uit te sluiten, zeker niet gezien de nabijheid van de chips in boring 5 en 6.

Naast lithische artefacten zijn in de zeefresiduen 4 kleine fragmenten van aardewerkscherven gevonden, die niet nader te dateren zijn dan de periode prehistorie-vroege middeleeuwen. Daarnaast is een klein brokje hematiet oftewel oker aangetroffen. Tot slot, zijn in 8 boringen houtskoolfragmentjes aangetroffen. De horizontale spreiding van deze vondsten is diffuus en laat geen duidelijke associatie zien met de lithische artefacten. Één van de aardewerk scherven is samen met drie chips in de Bw-horizont van boring 5 werd aangetroffen, maar dit hoeft geen chronologische associatie te betekenen, daar we wellicht kijken naar een palimpsest situatie.

Op basis van deze bevindingen kan de verwachting uit eerder vooronderzoek verder worden aangescherpt. De spreiding van de vuurstenen chips in boring 5 en 6, met in de directe omgeving enkele mogelijke lithische artefacten, wijst erop dat er een steentijd artefactensite aanwezig is in de westelijke helft van het onderzoeksgebied A2. Ondermeer de aard, conservering en omvang van de artefactensite is echter nog onvoldoende vastgesteld.

Daar een verkennend booronderzoek slechts een beperkte steekproef is en daarmee geen methode om de exacte locatie en omvang van artefactconcentraties vast te stellen, is het niet uitgesloten dat een artefactensite ook aanwezig is in de oostelijke helft van het onderzoeksgebied. Het oker en aardewerk zou zelfs tot dezelfde vindplaats kunnen behoren, al is een chronologische associatie vooralsnog zeker niet eenduidig. Deze vondsten zouden zeer wel tot een latere sporensite kunnen behoren.

Daarom werd aanbevolen als eerste een waarderend booronderzoek uit te voeren in de westelijke helft, waar de aanwezigheid van een artefactensite met kennispotentieel het meest waarschijnlijk is om de spreiding van lithische artefacten aldaar nader in beeld te brengen en om te zien of een eventuele artefactspreiding doorloopt in de oostelijke helft. Een waarderend booronderzoek in een 5x6 m grid volstaat hiertoe.

Indien de vondstspreiding door blijkt te lopen in de oostelijke helft, kan het waarderend onderzoek uitgebreid worden naar dit deel van het onderzoeksgebied. Dat eenduidige lithische artefacten bij het verkennend booronderzoek niet zijn aangetroffen in de oostelijke helft duidt er mogelijk op dat een eventuele artefactensite in dit deel van een andere aard is dan in het westen, zoals een spreiding met een lagere vondstdichtheid. Een initieel waarderend onderzoek in de westelijke helft van het terrein maakt een algemene interpretatie van de aanwezigheid en spreiding van vondstenconcentraties mogelijk. Hierdoor kan mogelijk een betere strategie opgesteld worden voor het waarden van het oostelijk deel dan op basis van huidige gegevens mogelijk is, bijvoorbeeld boringen in een hoge dichtheid en/of direct overgaan op proefputten onderzoek. Dit kan nodeloos onderzoek voorkomen dat tot verkeerde conclusies met betrekking tot aan- of afwezigheid van een vindplaats kan leiden.

Waarderend Archeologisch Booronderzoek – [2021D148]

In de 54 waarderende boringen werd opvallend genoeg geen enkel lithisch artefact aangetroffen. De continue, diffuse spreiding van natuurlijk vuursteen en houtskool, maken dat de veelal verbrande, lithische fragmenten met breuken van onduidelijke oorsprong geduid kunnen worden als het resultaat van natuurlijke verweringsprocessen. Er is hiermee dan ook geen enkele aanwijzing dat een eventuele lithische artefactconcentratie doorloopt ten oosten van de zone direct rondom positieve boringen 5 en 6. De brokjes oker kennen geen duidelijke clustering met andere materiaalcategorieën en behoren, samen met het handgevormd aardewerk dat buiten de gewaardeerde zone werd aangetroffen, eerder tot een algemene, diffuse vondstspreiding afkomstig van een sporensite uit het Neolithicum of later.

Hoewel daardoor de mogelijkheid bestaat dat de chips uit boring 5 en 6 pseudo-artefacten zijn, kan dit op het moment niet worden vastgesteld dan wel uitgesloten. De clustering van de chips met een deel van het handgevormd aardewerk dat binnen de gewaardeerde zone werd aangetroffen wekt zelfs de suggestie dat hier wellicht een artefactconcentratie aanwezig is die het resultaat is van een activiteitenzone behorend tot een sporensite uit het Neolithicum of later. Het is echter eveneens mogelijk dat de associatie van de chips met het aardewerk een toevalligheid is, of dat ze zijn samengekomen in een zogenaamde *find trap*, zoals een boomval, in het voorheen beboste terrein zeker niet ondenkbaar.

In het oostelijk deel van de zone A2 is daarom geen verder waarderend onderzoek nodig, daar het lithisch materiaal beschouwd mag worden als natuurlijk, en kon in dit deel overgegaan worden op proefsleuven onderzoek om de aanwezigheid van een sporensite nader vast te stellen.

Ter hoogte van boring 5 en 6 is wel verder waarderend onderzoek nodig om bovengenoemde hypothesen over de aard van het lithisch materiaal en de context nader te toetsen. In boring 5 werden de chips samen met aardewerk aangetroffen, wat deze locatie uitermate geschikt maakt om de relatie tussen beide materiaalcategorieën vast te stellen. Daarom werd een 1x1m proefput i.f.v. steentijd artefactensite ter hoogte van boring 5 geadviseerd.

Proefputten i.f.v. steentijd artefactensites – [2021E261]

Het onderzoek werd in twee fasen uitgevoerd. Op 27 mei werd, gelijktijdig met de aanleg van proefsleuven 1 t-m 7, de eerste proefput gegraven. Na de analyse van de zeefresiduen kon de aanwezigheid van een steentijd artefactensite niet worden uitgesloten. Daarom werden op 6 t-m 8 juli zeven aanvullende proefputten gegraven.

In de profielen kon worden vastgesteld dat het geologisch moedermateriaal waarin de bodemvorming ter plaatse van de proefputten heeft plaatsgevonden bestaat uit de glauconietrijke Tertiaire zandafzettingen behorend tot de formatie van Diest, waarin plaatselijke zuivere kleilaagjes van enkele millimeter dikte aanwezig zijn. Door de oxidatie van het ijzerrijke glauconiet, zijn de zanden vaak roestkleurig en aaneengekit tot limoniet- en ijzerzandsteen.

De bodemvorming binnen het onderzoeksgebied ter plaatse van de proefputten wordt gekenmerkt door podzolizatie waarbij binnen het relatief homogene en kalkloze uitgangsmateriaal van de C-horizont zowel verbruining (interne verwerking) alsook klei- en ijzerverplaatsing heeft plaatsgevonden. Beide processen komen in verschillende profielen binnen één meter beneden het maaiveld tot uitdrukking. Binnen dit traject konden met het blote oog, ondanks dat hier nadrukkelijk is op gelet, geen sedimentaire structuren en/of laagvlakken c.q. disconformiteiten worden waargenomen die duiden op hellingerosie en de vorming van hellingcolluvium op een mariene afzetting. Evenmin waren er indicatoren voor antropogeen opgebracht materiaal.

Overeenkomstig de waarnemingen tijdens het landschappelijk en archeologisch booronderzoek is in de putten 4, 5, 6 en 7 een Ah-AB-Bw-BC-C profiel vastgesteld. In put 8 ontbreekt de BC-horizont en in proefput 25 en 3 zijn respectievelijk een EBw- en een Bws-horizont aangetroffen.

Het aantal lithische artefacten dat werd gevonden in de proefputten is zo laag (slechts 8 stuks) dat niet eens gesproken kan worden van een *low-density site*. Door de zeer beperkte hoeveelheid artefacten is de informatiewaarde en dus het kennispotentieel gering. Bovendien kan niet met zekerheid gezegd worden dat de artefacten in primaire context zijn gelegen; mogelijk zijn enkele artefacten doormiddel van hellingprocessen in dit lagere deel van de getuigeheuvel terecht gekomen, waar ze vervolgens door bodemprocessen en bioturbatie in de ondergrond zijn geraakt.

Ten tijde van het graven van proefput 25, de eerste proefput, werden elders in zone A2 de proefsleuven 1 t-m 7 aangelegd, maar hierin werd echter geen sporensite aangetroffen, ook al geven een La Tène armbandfragment uit de Midden of Late IJzertijd, twee scherven van Romeins aardewerk, en negen scherven handgevormd aardewerk uit de proefputten de indruk dat er activiteit is geweest in de IJzertijd en Romeinse tijd en wellicht ook eerder en/of later. Dit kan meerdere verklaringen hebben. Het zou kunnen dat de activiteit beperkt is geweest tot een kleine zone ter hoogte van de proefputten. Een andere mogelijkheid is dat de vondsten uit de proefputten, zoals al geopperd voor de lithische artefacten, niet in primaire context zijn gelegen, maar bijvoorbeeld afkomstig zijn van de top van de heuvel. Als derde, zou het zo kunnen zijn dat door de subtiele bodemvorming sporen ontstaan zijn in een lichte ondergrond, waardoor ze van oorsprong nauwelijks kleuring hebben gekend en door latere verbruining en/of verwerking vervolgens zijn uitgewist.

Daar er vanwege het zeer kleine aantal lithische artefacten, waarvan de ruimtelijke samenhang onzeker is, hoeft er geen verder onderzoek naar steentijd artefactensites plaats te vinden. Daarom werd geadviseerd om ter hoogte van de proefputten een proefsleuf aan te leggen. Vanwege de kans op subtiele sporen en/of een beperkte horizontale verbreiding van sporen is het raadzaam om in plaats van de gebruikelijke 2 m brede proefsleuf een ruim kijkvenster aan te leggen van minstens 10 m breed. Daarnaast dient het vlak laagsgewijs verdiept te worden.

Vooralsnog werd natuurwetenschappelijk onderzoek niet nodig geacht. Indien er geen sporensite wordt aangetroffen dient de erkend archeoloog te overwegen of micromorfologisch onderzoek zinvol is, om de genese van het sediment nader te bepalen. In de profielen van de proefputten zijn geen macroscopische aanwijzingen voor colluvium of opgebracht materiaal aangetroffen. Desondanks lijken de vondsten in verticale zin enige clustering te vertonen tussen 40 en 60 cm –mv. Met micromorfologisch onderzoek kan mogelijk bepaald worden of er rond deze diepte een afgedekt niveau is gelegen en kan wellicht meer duidelijkheid geven over de aard van het sediment boven dit niveau. Misschien kan zelfs de aanwezigheid van een subtiel spoor worden aangetoond. Uit voorzorg zijn daarom de profielen van proefputten 25 (2 afslagfragmenten, 4 (La Tène Armband) en 8 (Romeinse dolium scherf) bemonsterd door telkens twee 10x50 pollenbakken over de volledige lengte van het profiel te plaatsen.

Proefsleuven onderzoek– [2021H85]

Tijdens het proefsleuvenonderzoek zijn geen indicaties gevonden dat in het plangebied nog archeologische vindplaatsen aanwezig kunnen zijn, waarvan verder veldonderzoek tot nuttige kenniswinst kan leiden. Er werden namelijk alleen een aantal smalle recente greppels, natuurlijke verkleuringen en recente verstoringen aangetroffen binnen het plangebied. Indien er een sporensite aanwezig is, dan is deze niet langer zichtbaar.

3.3 Waardering van de vindplaats

Er zijn geen archeologische vindplaatsen aangetroffen. Althans geen zichtbare sporensite waarvan het kennispotentieel benut kan worden doormiddel van verder veldonderzoek.

Het ontbreken van sporen kan meerdere verklaringen hebben. Zo is het mogelijk dat de vondsten uit de proefputten niet in primaire context zijn gelegen, maar doormiddel van hellingprocessen in dit lagere deel van de getuigenheuvel terecht zijn gekomen, waar ze vervolgens door bodemprocessen en bioturbatie in de ondergrond zijn geraakt. Het is ook mogelijk dat door de subtiële bodemvorming sporen ontstaan zijn in een lichte ondergrond, waardoor ze van oorsprong nauwelijks kleuring hebben gekend en door latere verbruining en/of verwerking vervolgens zijn uitgewist.

Vindplaatsen zijn vooralsnog schaars in deze landschappelijke context, de getuigenheuvels, waardoor we vooralsnog slecht geïnformeerd zijn over de activiteiten die in het verleden op en rond deze heuvels plaatsvonden. Ondanks dat veldonderzoek geen kenniswinst zal opleveren, is het daarom toch nuttig om meer kennis op te doen over de formatieprocessen en fysieke kenmerken van een eventuele onzichtbare vindplaats.

3.4 Bepaling van de Maatregelen

Naar aanleiding van het proefputten onderzoek werd reeds geopperd dat bij afwezigheid van sporen micromorfologisch onderzoek zinvol is, om de genese van het sediment nader te bepalen. In de profielen zijn geen macroscopische aanwijzingen voor colluvium of opgebracht materiaal aangetroffen. Desondanks lijken de vondsten in verticale zin enige clustering te vertonen tussen 40 en 60 cm –mv. Met micromorfologisch onderzoek kan mogelijk bepaald worden of er rond deze diepte een afgedekt niveau is gelegen en kan wellicht meer duidelijkheid geven over de aard van het sediment boven dit niveau. Misschien kan zelfs de aanwezigheid van een subtiel spoor worden aangetoond. Uit voorzorg zijn daarom de profielen van proefputten 3 (1 afslagfragment & 3 stuks handgevormd aardewerk), 4 (La Tène Armband) en 8 (Romeinse dolium scherf) bemonsterd door telkens twee 10x50 cm pollenbakken over de volledige lengte van het profiel te plaatsen.

Daarom wordt geadviseerd om de stalen micromorfologisch te laten onderzoeken, waarvoor een Programma van Maatregelen voor verdere verwerking is opgesteld. Hiervoor is geen verder veldonderzoek noodzakelijk, waardoor zone A2 wordt vrijgegeven voor de geplande werken.

4 Programma van maatregelen voor verdere verwerking

4.1 Onderzoeksdoelen en –vragen

Het ontbreken van sporen kan meerdere verklaringen hebben. Zo is het mogelijk dat de vondsten uit de proefputten niet in primaire context zijn gelegen, maar doormiddel van hellingprocessen in dit lagere deel van de getuigenheuvel terecht zijn gekomen, waar ze vervolgens door bodemprocessen en bioturbatie in de ondergrond zijn geraakt. Het is ook mogelijk dat door de subtiele bodemvorming sporen ontstaan zijn in een lichte ondergrond, waardoor ze van oorsprong nauwelijks kleuring hebben gekend en door latere verbruining en/of verwerking vervolgens zijn uitgewist.

In de profielen zijn geen macroscopische aanwijzingen voor colluvium of opgebracht materiaal aangetroffen. Vooralsnog lijkt het geologisch moedermateriaal waarin de bodemvorming ter plaatse van de proefputten heeft plaatsgevonden vanaf het maaiveld te bestaan uit Tertiaire zandafzettingen behorend tot de Formatie van Diest, in primaire toestand.

Desondanks lijken de vondsten in verticale zin enige clustering te vertonen tussen 40 en 60 cm –mv. Met micromorfologisch onderzoek kan mogelijk bepaald worden of er rond deze diepte een afgedekt niveau is gelegen en kan wellicht meer duidelijkheid geven over de aard van het sediment boven dit niveau. Misschien kan zelfs de aanwezigheid van een subtiel spoor worden aangetoond.

De verdere verwerking heeft daarom als doel te bepalen wat de genese is van het sediment tussen maaiveld en ca. 60 cm diepte. In het bijzonder dient vastgesteld te worden of colluvium en/of antropogeen opgebracht materiaal al dan niet aanwezig is. Daarnaast dient de aan- of afwezigheid van een oud oppervlak tussen 40 en 60 cm –mv vastgesteld te worden.

Hiertoe zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- *Wat is de genese van het sediment tot ca. 60 cm –mv?*
- *Bestaat het sediment uit Tertiaire afzettingen in primaire toestand, of zijn afwijkende lagen zoals colluvium of antropogeen materiaal aanwezig?*
- *Indien antropogeen materiaal aanwezig is, is er een onderscheid te maken tussen een spoorvulling of een ophogingslaag? Zo ja, wat onderscheidt grondsporen, ophogingen en natuurlijke bodemmateriaal?*
- *Vormt een bepaalde laag een oud oppervlak?*
- *Indien het sediment enkel uit Tertiaire afzettingen in primaire toestand bestaat, kan er een verklaring worden gegeven voor de (diepe) verplaatsing van de vondsten, waaronder grote vondsten (de doliumscherv)?*
- *Indien er sprake is van een spoorvulling en/of een oud oppervlak, zijn er technieken waarmee deze kunnen worden vastgestelde tijdens toekomstig veldonderzoek in vergelijkbaar sediment?*

4.2 Onderzoeksstrategie

Om een antwoord te kunnen geven op bovenstaande vragen, dienen micromorfologische verschijnselen (die in de slijpplaten onder de microscoop kunnen worden waargenomen) te worden beschreven. Dit zijn onder meer:

- aanwezige bodemmateriaal (matrix of moedermateriaal);
- aanwezige artefacten (onnatuurlijke insluitsels in het natuurlijke bodemmateriaal);
- (micro)sedimentatie (gelaagdheid tot op het niveau van tienden van millimeters);
- grootteverdeling/sortering (afmetingen van deeltjes en eventuele verloop daarin);
- rangschikking van grof materiaal ten opzichte van fijn materiaal;
- oriëntatie van deeltjes, in- en uitspoeling (podzolvorming en vorming Bt-horizont);
- humusvormen (ruwe humus, moderhumus, stofhumus);
- mate van ontkalking (klei, silt en zand);
- mate van bioturbatie (graaf- en wortelgangen e.d.);
- oriëntatie van lagen;
- overgangen tussen lagen (geleidelijk, abrupt of erosief?);

- vulling van poriën en de mate van afronding (zandkorrels, houtskooldeeltjes en aardewerkkruimels).

4.3 Onderzoekshandelingen

Uit voorzorg zijn de profielen van proefputten 3 (1 afslagfragment & 3 stuks handgevormd aardewerk), 4 (La Tène Armband) en 8 (Romeinse dolium scherf) reeds bemonsterd, door telkens twee 10x50 cm pollenbakken over de volledige lengte van het profiel te plaatsen. De bakken zijn voorzien van een vondstnummer en ingetekend, ingemeten en gefotografeerd in profiel. Ingewikkeld in plastic folie worden ze tijdelijk bewaard onder gekoelde omstandigheden. Met pollenbakken van 50 cm hoogte en 10 cm breedte kunnen lagen bemonsterd worden met delen van de onder- boven- en eventueel naastliggende lagen.

Voor aanvang van het micromorfologisch onderzoek dient in overleg tussen erkend archeoloog, de bodem-micromorfoloog en de aardkundige die de profielen heeft beschreven, een selectie te worden gemaakt van de te analyseren monsterdelen.

In overleg worden uit de pollenbakken met behulp van kleinere monsterblikken deelmonsters genomen van 10 cm hoogte en 3 cm breedte of 10 cm hoogte en 6 cm breedte. De genomen monsters worden gedurende circa drie maanden geconditioneerd gedroogd of in de aceton geplaatst om de monsters watervrij te krijgen. Het is noodzakelijk dat de monsters rustig gedroogd worden zodat geen vervorming van het bemonsterde materiaal optreed en microstructuren intact blijven. Tevens is dit langzame droogproces essentieel om het bemonsterde materiaal volledig te ontdoen van water. Het in aceton opgeloste polyester, waar de monsters mee geïmpregneerd worden, kan namelijk pas alle poriën binnendringen als het water volledig verdwenen is.

Nadat de monsters volledig watervrij zijn, worden ze geïmpregneerd met de kleurloze onverzadigde polyesteroplossing en onder vacuüm geplaatst. Door het meerdere malen onder vacuüm plaatsen van de monsters, verdampt de aceton en raakt het monster volledig doortrokken met polyester. Dit proces duurt ongeveer een maand.

Na verdamping van het grootste gedeelte van de aceton harden de monsters uit door middel van blootstelling aan de lucht of door middel van gammaradiatie. Dit duurt circa twee weken tot een maand.

Vervolgens worden van de uitgeharde blokken slijplaten gemaakt. Een slijpplaat heeft een grootte van 10 x 6 cm (kubiëna-formaat) en een dikte van 25 micrometer. De plaat wordt gemaakt uit de kern van het verharde blok om verstoringen zoveel mogelijk uit te sluiten.

Vervolgens kunnen de slijplaten worden geanalyseerd. Dit gebeurt met een polarisatie lichtmicroscop met vergrotingen tot 500 maal. De rapportage duurt circa 2 weken (tot maximaal 6 slijplaten). Naar mate de hoeveelheid slijplaten groter wordt zal de doorlooptijd van de rapportage ook toenemen.

4.4 Conservatiestrategie

Voor zover conservatietechnieken van toepassing zijn werden ze in voorgaande paragraaf al besproken. In afwachting van het micromorfologisch onderzoek worden de pollenbakken momenteel ingewikkeld in plasticfolie bewaard, onder koele maar vochtige omstandigheden.

4.5 Duur van de verwerking

De duur van het onderzoek werd al in paragraaf 4.4 per stap aangegeven. Samenvattend gaat het om:

Geconditioneerde droging: ca. 3 maanden
 Impregnatie: ca. 1 maand
 Uitharding: ca. 0,5-1 maand
 Slijpplaten maken & rapportage: ca. 0,5-1 maand
 Verwerking door erkend archeoloog: 0,5 maand

In totaal zal het onderzoek dus ca. 5-7 maanden in beslag nemen, uiteraard afhankelijk van de planning van beschikbare bodem-micromorfologen.

4.6 Kosten voor de verwerking

De standaard maatvoering voor een slijpplaat is 10 cm hoog en 6 cm breed (kubiëna-size). Afhankelijk van de monsterstrategie en/of vraagstelling kan gekozen worden om monsters te nemen van 10 x 6 cm of monsters van 10 x 3 cm, waarvan er twee naast elkaar op één slijpplaat worden geplaatst. De slijpplaat-grootte dient in overleg met de bodem-micromorfooloog te worden bepaald. Zo ook de hoogte van de te bemonsteren profieldelen.

Waarschijnlijk zal van twee van de drie bemonsterde profielen een gedeelte geanalyseerd moeten worden, zodat er vergelijking tussen profielen mogelijk is. Voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen zal het bovendien niet noodzakelijk zijn om de volledige lengte van elk profiel te bemonsteren. Waarschijnlijk volstaan twee profielen van 40 cm lengte (tussen 20 en 60 cm –mv).

Het tarief van een bodem-micromorfooloog voor een standaardmaat slijpplaat van 6x10 cm is voor een profielhoogte van 20 cm ca. € 2.000,- en van 40 cm ca. € 3.000,-. Deze prijs is inclusief monsternamen (in het lab), vervaardigen van slijpplaten, analyse, rapportage met foto's. Voor 2 profielen van 40 cm hoogte komt dit op ca. € 6.000,-.

Daarnaast zijn er kosten voor overleg met de aardkundige en voor voorbereiding, overleg en rapportage door een erkend archeoloog en/of veldwerkleider. Dit geeft de volgende indicatieve kostenraming

Post	Kosten
Micromorfologisch onderzoek	€ 6.000,-.
Overleg aardkundige	€ 250,-.
Overleg + rapportage erkend archeoloog	€ 1.000,-.
Totaal	€ 7.250,-.