

Erosiebestrijding knelpunt 'Patriot', Herne

Programma van Maatregelen

Auteur:

R. Datema (veldwerkleider)

T. Van Mierlo (archeoloog)

Autorisatie:

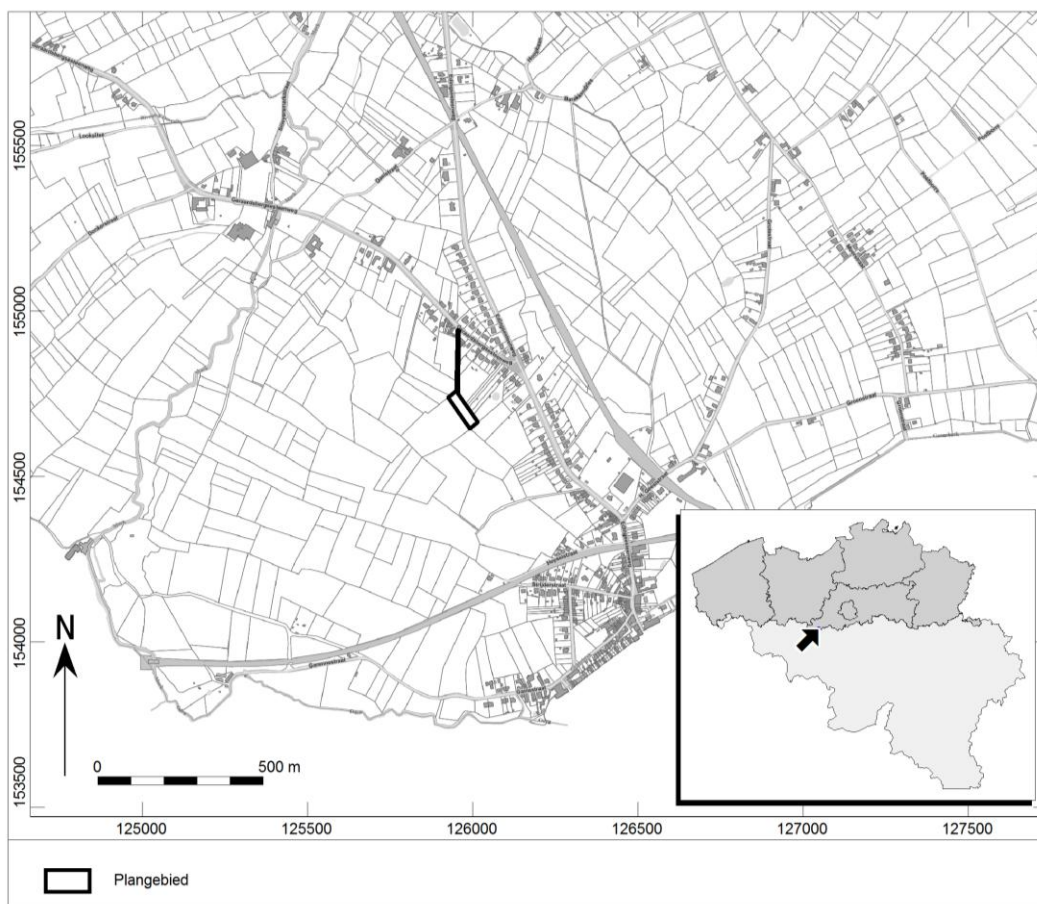
X. Alma (OE/ERK/Archeoloog/2016/00094)

1 Inleiding

In opdracht heeft Vlaams Erfgoed Centrum in januari 2019 een archeologienota opgesteld naar de archeologische waarde van de locatie Erosiebestrijding knelpunt 'Patriot' te Herne (Afb. 1). De archeologienota bestaat uit een bureauonderzoek en een landschappelijk bodemonderzoek (prospectie zonder ingreep in de bodem). Het onderzoek is uitgevoerd naar aanleiding van de voorgenomen aanleg van een erosiepoel, aarden dam en ondergrondse inbuizing om periodieke ernstige overlast bij hevige regenval tegen te gaan.

Op basis van de resultaten van het tot nog toe uitgevoerde onderzoek wordt geadviseerd om archeologisch vervolgonderzoek uit te voeren gericht op vondstensites uit de steentijd en sporenniveau's vanaf het Neolithicum. Het vervolgonderzoek zal in eerste instantie gericht zijn op het vaststellen van mogelijke vondstensites en bestaan uit een verkennend archeologisch booronderzoek, mogelijk opgevolgd door een waarderend booronderzoek en/of proefputten.

Om de verwachting op sporensites te toetsen zal na afronding van de voorgaande vooronderzoeken een proefsleuvenonderzoek geadviseerd worden.



Afb. 1. Locatiekaart van het plangebied.

2 Aanleiding van het onderzoek

Bij hevige regen is er zware modder- en wateroverlast ter hoogte van het kruispunt van de Geraardsbergsesteenweg en Edingensesteenweg. De modder is afkomstig van een grote hoger gelegen akker. Het afstromend sedimentrijk water stroomt via de akker naar de tuinen en zo verder naar de woningen 62A tot 64 aan de Edingsesteenweg. Een deel van het sedimentrijk water komt via de losweg tussen Geraardsbergsesteenweg 13 en 17 in de riolering terecht. Daartoe werd reeds een dwarsrooster gelegd over de breedte van de losweg, maar dit kan bij hevige regenval de grote toestroom niet aan, waardoor het sediment op straat komt.

De geplande werken om een eind te maken aan de overlast bestaan uit het aanleggen van een aarden dam op de rand van de akker met erachter een te graven erosiepoel. Daardoor kan er stroomopwaarts sedimentrijk water gebufferd worden in een poel (Afb. 2 en 3).



Afb. 2. Overzicht geplande werken. De losweg vormt de noord-zuid as

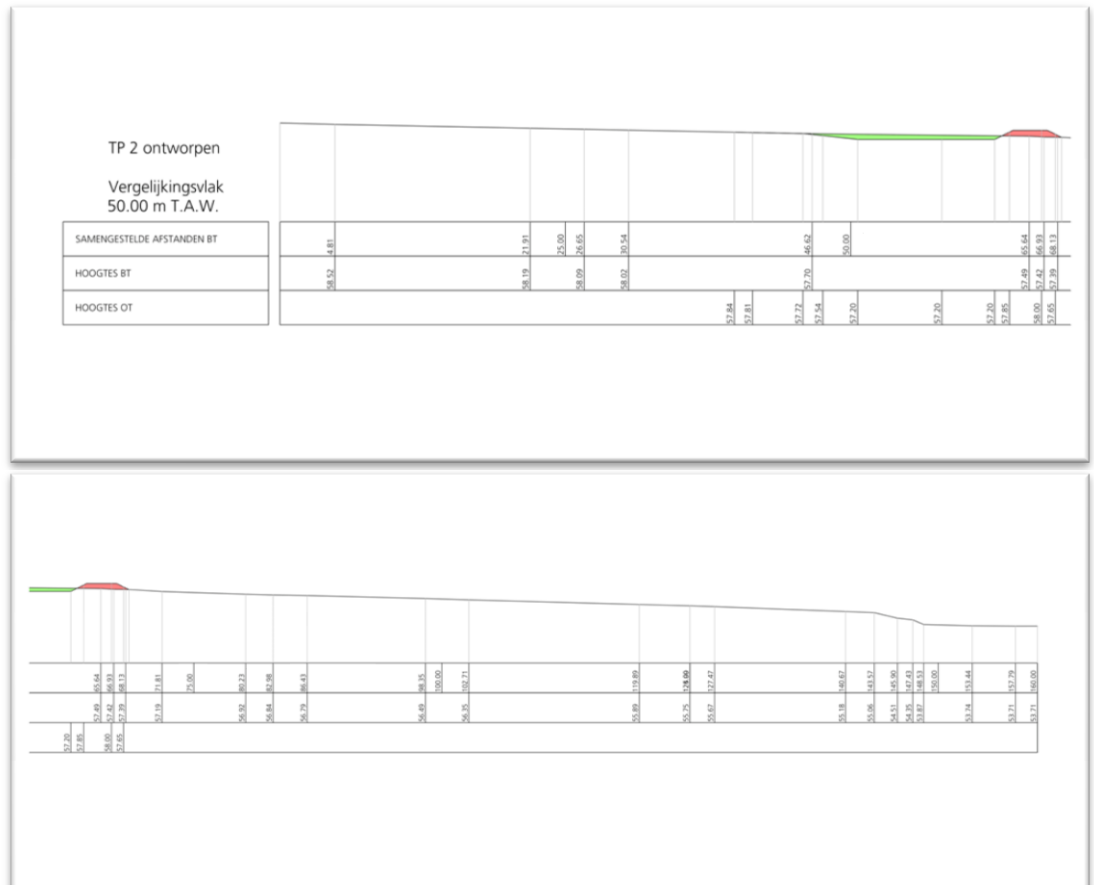


Afb. 3. Aarden wal en erosiepoel. Het noorden ligt aan de linkerkant van de afbeelding.

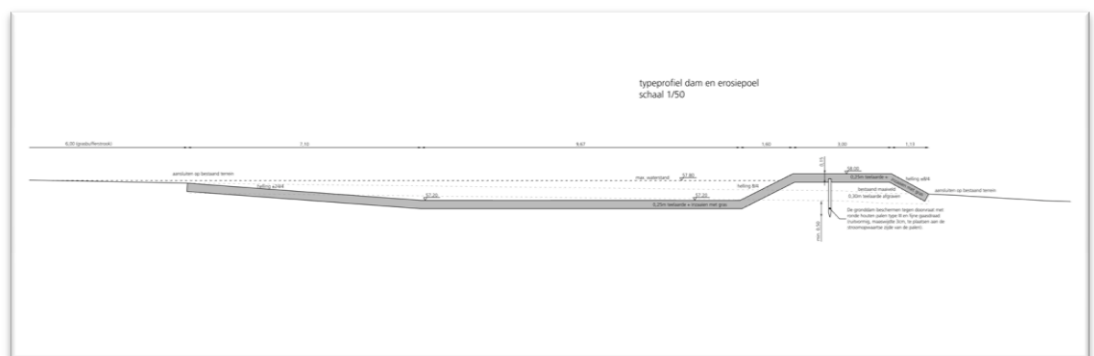
Bij de uitvoering van de werken wordt de bovenste 30 cm van de bodem (teelaarde) afgegraven en opzij gehouden om de aarden dam en de erosiepoel mee af te dekken. Uitvoering van de grondwerken en inzaaien van gras zal in de meest gunstige weersomstandigheden gebeuren.

De U-vormige aarden dam (950m^2) is maximaal 0,8 m hoger dan het bestaande reliëf en sluit aan beide zijden aan op het maaiveld. De dam wordt met de lange zijde aangelegd tegen de noordelijke rand van perceel 540A. Op de kruin heeft de dam een breedte van 3m zodat die gemakkelijk berijdbaar is om te maaien. De taluds van het aardwerk hebben een helling 8/4. Er is een op- en afrijstrook voorzien met helling resp. 40/4 en 30/424/4, wat nodig is voor onderhoud van de erosiepoel.

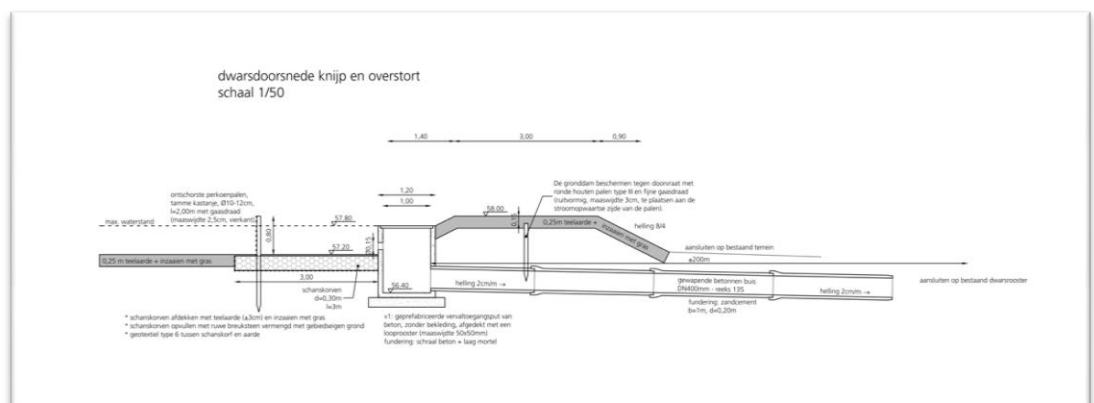
Stroomopwaarts van de dam wordt een poel (1795m^2) uitgegraven: het buffervolume ervan bedraagt 900m^3 en het maximale waterpeil in de poel is 0,8m. De bodem van de poel komt maximaal 0,6m beneden het huidige maaiveld te liggen en zal vlak zijn. De poel sluit via een zone met kleine helling 24/4 aan op een grasbufferstrook (655m^2) van 6 m breed langs de akker (afb. 4 en 5).



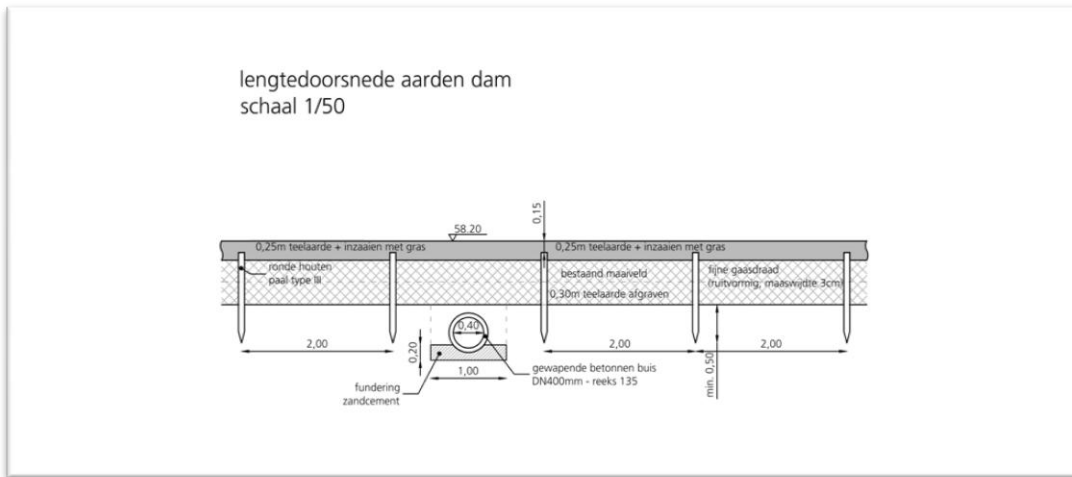
Afb. 4. Terreinprofiel ontworpen toestand



Afb. 5. Doorsnede dam en erosiepoel



Afb. 6. Doorsnede knijp- en overstort



Afb. 7. Lengtedoorsnede aarden dam met versterkende constructie



Afb. 8. Locatie van de drie inspectieputten

De knijp- en overstortconstructie van de erosiepoel zal bestaan een uit geprefabriceerde verval-inspectieput, waarin een opening wordt gemaakt (diameter 15 cm) voor het knijpwater. De knijpopening ligt ongeveer 15 cm hoger dan de bodem van de erosiepoel. Bij beperkte neerslag wordt er geen water afgevoerd, maar blijft het water in de erosiepoel staan. Bij groter neerslag wordt het water uit de erosiepoel gecontroleerd afgevoerd via de knijpconstructie. Het overstortwater loopt bij zeer grote events bovenlangs in de vervalput die afgedekt wordt met een looprooster (afb. 6). Om verzakking van de dam te voorkomen wordt deze versterkt met rondhouten palen (FSC- of eco-label) die tot maximaal 0,5m diep worden ingegraven en met fijn gaasdraad. Langs de rand van de dam worden struikjes aangepland (afb. 7).

Ondergronds zal de put worden aangesloten op een nieuw aan te leggen ondergrondse gewapend betonnen afwateringsbuis. De buis gaat het knijp- en overstortwater afvoeren naar de riolering aan de Geraardsbergsesteenweg. Voor deze leiding zal een 1 m brede sleuf worden gegraven tot op een diepte van 30 cm onder de buis, vermits eronder nog een fundering komt. De sleufdiepte varieert omdat de losweg niet recht loopt maar eerder bol, op het diepste punt zal dat tot op 1,7 m –maaiveld zijn. Ter hoogte van drie inspectieputten wordt de sleuf 20 cm dieper uitgegraven dan de inspectieput omdat ook daaronder een fundering komt. De maximale uitgravingsdiepte is hier dus 1,96 m (afb. 8).

Omdat de losweg moet dienen als toegangsweg voor het onderhoud van de poel, wordt de buis uitgevoerd in gewapend beton en wordt de losweg verhard met waterdoorlatende dolomiet (afb. 3).

De erosiepoel en de aarden dam worden ingezaaid met gras. De 6m brede grasbufferstrook aan de zuidwestrand van de poel moet de sedimentafzetting gedeeltelijk invangen alvorens het sedimentrijk water de erosiepoel bereikt.

maatregel	aard	lengte (m)	breedte (m)	oppervlakte (m ²)
erosiepoel	opvang	± 100	± 16,6	1795
aarden dam	bufferend	± 173	± 5,1	950
grasbufferstrook	niet-geprofileerd	± 104	± 6,0	655
water-infrastructuur	Inbuizing, afgedekt met dolomiet	± 178	3,9	692
	Totaal			4092

Tabel 1. Geplande maatregelen

Binnen het oppervlak van de ca. 0,41 hectare grote werkzone zal er binnen ongeveer 0,4 hectare effectief worden gegraven.

De consequentie van de voorgenomen ingreep kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond worden aangetast.

3 Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem

In het kader van de archeologienota werden reeds een bureauonderzoek en een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd. De resultaten van elke onderzoeksfase zullen onderstaand beschreven worden.

3.1 Bureauonderzoek 2019A71

Het plangebied beslaat de noordoostelijke strook van een groot perceel bouwland, dat door de jaren heen wisselend gebruikt is als gras- of akkerland. Tot het plangebied behoort ook een lang pad (losweg) dat vanaf de Geraardsbergsesteenweg naar de landerijen voert.

De geplande werken kunnen als volgt omschreven worden:

De geplande werkzaamheden kunnen opgedeeld worden in vier delen. Het eerste deel is de sleuf die gegraven moet worden voor de afwateringsbuis en inspectieputten. Deze zal een breedte bevatten van 1 meter en een maximale diepte van 1,94 meter onder maaiveld. Het tweede tot vierde deel zal eerst 30 centimeter worden afgegraven. Hierna zal er op het tweede deel een erosiepoel tot 60 centimeter diep over een oppervlakte van 1795 m² worden uitgegraven. Ten noorden hiervan zal een bufferdam opgeworpen worden van 80 centimeter hoog en een oppervlakte van 950 m² en als vierde deel zal er over een oppervlakte van 655 m² grasbufferstrook voorzien worden.

Eventuele archeologische resten daterend vanaf het Laat-Paleolithicum bevinden zich vanaf het maaiveld waardoor alle ingrepen de aanwezige archeologische resten kunnen verstoren.

Het landschap waarin het plangebied ligt karakteriseert zich als volgt:

Het plangebied ligt in de Leemstreek, op een noordflank langs een oude loop van de Mark. Een veel verder oostelijk gezette boring liet een 12 meter dik pakket van eolische afzettingen uit het Laat-Pleistoceen zien. Rond het plangebied kan de dikte van het leempakket verschillen en ook moet er gezien het afhellend terrein en het langdurige gebruik als akkerland rekening worden gehouden met bodemerosie dan wel colluviale afzettingen. Volgens de bodemkaart komt hier een matig droge tot droge leembodem met textuur B-horizont voor, alleen in het zuidoostelijk deel is de leembodem matig droog tot matig nat en zonder profiel. Hier heeft de meeste afspoeling van hoger op de helling richting het noordoosten plaatsgevonden. De landschappelijke ligging is op het uitgezoomde DTM-beeld goed te zien.

Archeologische verwachting op basis van gekende waarden:

De weinige archeologische meldingen in de CAI, die ongeveer 750-1350 meter van het plangebied verwijderd liggen, bieden geen aanknopingspunt voor de archeologische verwachting voor het gebied zelf. Het gaat om twee laatmiddeleeuwse vondstlocaties en twee uit de Nieuwe Tijd. Het grondgebied van Herne zou van de Karolingische periode tot de 11^{de} eeuw deel hebben uitgemaakt van het Hernegewoud.

Op historisch kaartmateriaal vanaf midden 18^{de} eeuw is het plangebied gelegen in landbouwgrond. De losweg naar de akker komt overigens pas op een topografische kaart uit 1969 voor. Geprojecteerd op de Ferriskaart ligt het noordelijk deel van de losweg ter plaatse van een opgevulde oude zijloop van de Mark. De ligging van deze zijloop verschilt op de verschillende kaarten echter nogal. Omstreeks het midden van de 19^{de} eeuw staat even westelijk van de losweg en langs de steenweg een aardewerfabriek (poterie) met langs de zuidrand ervan een voetpad. Luchtfoto's uit de periode 1970-2017 tonen een continuering van het agrarisch gebruik van het plangebied. Op de foto's is te zien dat de bebouwing langs de Geraardsbergse- en ook Edingse-steenweg de afgelopen decennia is gegroeid.

Conclusie

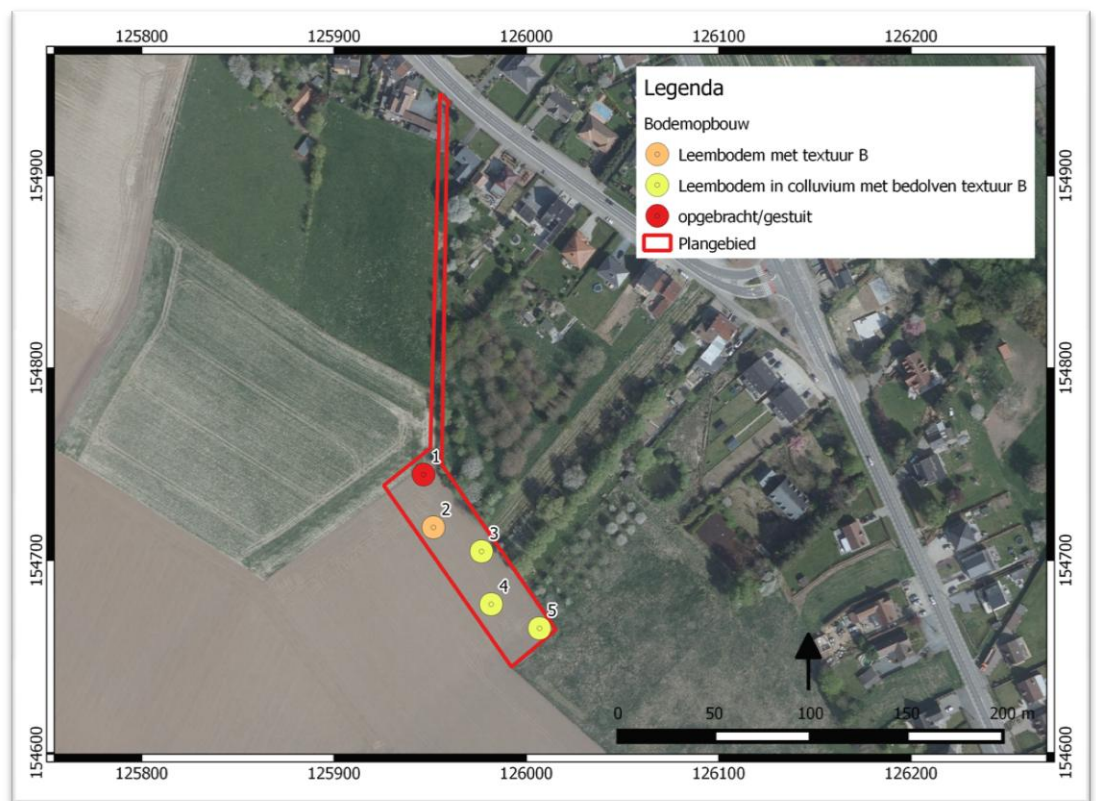
Op basis van het bureauonderzoek kan een aanwezigheid of afwezigheid van archeologische resten en/of sporen binnen het plangebied niet met zekerheid worden vastgesteld. Meldingen in de CAI zijn niet relevant voor dit gebied. Ook is geen duidelijk inzicht in de mate van verstoring van de bodem door erosie of juist afdekking verkregen.

Om die reden adviseert Vlaams Erfgoed Centrum een landschappelijk bodemonderzoek ter plaatse van het plangebied, met name het deel in akkerland. Hiermee kan meer inzicht worden verkregen in de mate van gaafheid van het bodemprofiel en daarmee een archeologische potentie.

De losweg wordt vrijgegeven omdat de inbuizing een smalle strook van 1 meter breed betreft. Een dergelijk smalle strook zal bij archeologisch onderzoek nauwelijks enige kenniswinst kunnen opleveren.

3.2 Landschappelijk bodemonderzoek 2019D266

Na afronding van het bureauonderzoek is een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd om inzicht te krijgen in de bodemopbouw. Hiertoe zijn er in een grid van 25 x 25 meter over het plangebied in totaal 5 boringen gezet. De uitkomsten van de boringen worden onderstaand beschreven. In de bijlagen kan de basisinformatie worden teruggevonden: de boorbeschrijvingen en de foto's van de boorprofielen.



Afb. 9. Boorpuntenkaart.

Op 120 à >200 centimeter is lichtbruine, kalkloze, lichte leem (Al) aanwezig (laag 1). Vervolgens is vanaf 60 à 150 centimeter een veelal lichtbruine, in een enkel geval geelbruine, kalkloze leem (A) met wat roestvlekken en kleihuidjes (zwaardere horizont) aanwezig. Deze horizont wordt geleidelijk naar onderen minder zwaar. In boring 2 en 4 ligt daar bovenop vervolgens vanaf respectievelijk 10 en 60 centimeter diepte de lichtgele, kalkloze, zwak tot matig roestige en zwak mangaanhoudende, lichte leem (Al) van laag 3 (Afb. 10, boring 2). In boring 3 en 5 ontbreekt deze laag 3 (Afb. 11, boring 3). Bovenop laag 3 of de zwaardere horizont ligt vanaf 30 à 70 centimeter een geelbruine, soms zwak roestige, kalkloze, lichte leem met bijmengingen zoals een enkele baksteenspikkel en/of houtskoolspikkel (laag 4). In boring 5 ligt daarop grijsbruine, zwak humeuze, kalkloze, lichte leem met een enkele baksteenspikkel (laag 5). Tenslotte wordt dit pakket afgesloten met een donkerbruine, zwak humeuze, kalkloze, lichte leemlaag met meestal enkele baksteenspijkkels (A-horizont, bouwvoor).

In boring 1 ligt onder een 40 centimeter dikke, donkerbruine, zwak humeuze, kalkloze, lichte leemlaag, een bruine, gevlekte, zwak humeuze, kalkloze lichte leemlaag met een enkele baksteenspikkel. Daaronder vanaf 55 centimeter diep ligt tenslotte een grijsbruine, zwak humeuze, lichte leemlaag met wat baksteen en een enkele houtskoolspikkel. Op circa. 65 centimeter onder maaiveld is boring 1 gestuit op puin.



Afb. 10. Boring 2.



Afb. 11. Boring 3.

4 Gemotiveerd advies over het al dan niet nemen van maatregelen

Op basis van de gecombineerde onderzoeksgegevens van het bureauonderzoek en landschappelijke bodemonderzoek kan voor het plangebied een gespecificeerde verwachting opgesteld worden. Met in acht neming van de aard en omvang van de geplande werken kan daaropvolgend een gespecificeerde impact van de geplande werken bepaald worden. Daaruit voortvloeiend is een advies opgesteld ten aanzien van de noodzakelijke archeologische vervolgonderzoeken.

Op basis van het bureauonderzoek kan de aan- of afwezigheid van archeologische resten of sporen dan ook niet met zekerheid worden vastgesteld. Evenmin is duidelijk in hoeverre de bodem er nog intact is en of er sprake is van een mogelijke afdekking door colluvium. Teneinde beter inzicht te krijgen in de bodemopbouw en een eventueel (deels) intacte, archeologisch relevante laag werd ter plaatse van het plangebied dat in akker ligt een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd. De losweg is daarbij buiten beschouwing gelaten omdat de inbuizing een smalle strook van 1 meter breed betreft, die bij archeologisch onderzoek nauwelijks enige kenniswinst kan opleveren.

Bij het landschappelijk booronderzoek is voornamelijk een al dan niet met colluvium afgedekte leembodem met textuur B-horizont aangetroffen, waarbij bij 2 boringen eveneens de E-horizont nog aanwezig is. De diepte waarop deze intacte bodemhorizonten liggen varieert van 10 tot 150 centimeter diepte (56,02 en 57,98 meter TAW). Vanaf het niveau van de intacte bodemhorizonten kunnen vindplaatsen aanwezig zijn vanaf het Paleolithicum. Verder is in boring 1 een mogelijk spoor aanwezig uit de Nieuwe tijd.

Voor de opsporing van steentijdvindplaatsen wordt een verkennend booronderzoek aanbevolen en een proefsleuvenonderzoek voor het opsporen van sporenniveaus. Daarbij geldt de maximale voorgenomen verstoringsdiepte plus dertig centimeter als ondergrens voor het archeologisch onderzoek. De aanwezigheid van baksteenspikkels in de colluviale afzettingen duidt op een Holocene ouderdom (op zijn vroegst Romeins). In het colluvium worden op grond daarvan geen steentijdvindplaatsen verwacht. Indien de dikte van het colluvium meer is dan de diepte van de voorgenomen verstoring (plus de aangegeven buffer) worden de potentiële steentijd niveaus niet bedreigd, en is verkennend booronderzoek in dit deel van het plangebied niet nodig. Dit is het geval voor het oostelijke gedeelte van het plangebied. Hier zal geen verder onderzoek naar steentijdvindplaatsen geadviseerd worden.

Voor het opsporen van sporenvindplaatsen vanaf het Neolithicum wordt een proefsleuvenonderzoek aanbevolen. Geadviseerd wordt om dit onderzoek in eerste instantie in het noordelijke deel van het plangebied uit te voeren, in het gedeelte waar geen colluviale afzettingen zijn aangetroffen tijdens het landschappelijk bodemonderzoek. Indien hier vindplaatsen worden aangetroffen, kan het onderzoek indien noodzakelijk worden uitgebreid naar het oostelijke deel, naar de zone met colluviale afzettingen. Daarbij geldt de ouderdom van de aangetroffen vindplaatsen als selectie criterium voor het bepalen of in deze zone één of meerdere vlakken dienen te worden aangelegd. Indien vindplaatsen uit de Vroege Middeleeuwen of later worden aangetroffen, zal een vlak worden aangelegd in de top van de colluviale afzettingen, direct onder de bouwvoor. Als (tevens) vindplaatsen worden aangetroffen uit eerdere perioden, zal een tweede vlak worden aangelegd aan de basis van de colluviale afzettingen, op de overgang van dit pakket naar de onverstoorde, Pleistocene afzettingen, voor zover de voorgenomen ingrepen een bedreiging vormen voor dit niveau. Op basis van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek wordt binnen het colluvium geen fasering onderscheiden.

4.1 Selectiegebied

Op basis van het landschappelijke bodemonderzoek is vastgesteld dat er binnen het plangebied een relevant archeologisch niveau aanwezig is. De diepte waarop dit niveau zich bevindt varieert sterk van 10 tot 150 centimeter onder maaiveld. Deze verschillen zijn toe te schrijven aan de aanwezigheid van colluvium.

Wanneer gelet wordt op het dieptebereik van de geplande werken dan kan vastgesteld worden dat deze niet in het volledige plangebied een impact zullen hebben op het bodemarchief. Ten bate van de aanleg van de aarden dam en de erosiepoel zal het volledige oppervlakte dat deze beide ingrepen beslaat tot 30 centimeter onder maaiveld worden afgegraven (afgraven teelaarde). De locatie van de poel wordt vervolgens verdiept tot maximaal 60 centimeter onder huidig maaiveld. Rekening houden met een bufferzone van 30 centimeter ten aanzien van het archeologische niveau, betekent dit dat de geplande

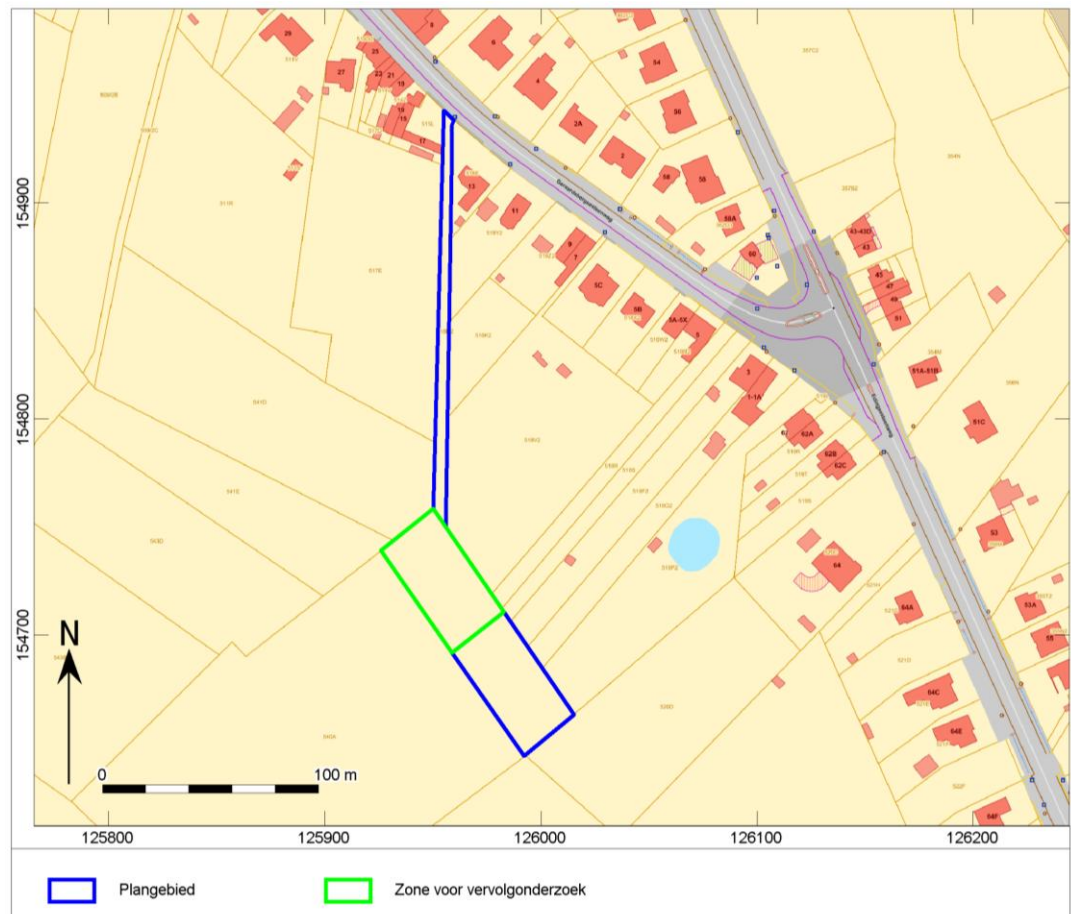
ingrepen een maximale impact hebben tot 60 á 90 cm onder maaiveld. Hierbij dient aangetekend te worden dat dit het maximale dieptebereik betreft, welke niet overal gehaald zal worden. Immers, er zal niet overal even diep worden uitgegraven. Wanneer dit dieptebereik wordt afgezet tegenover de diepteligging van het archeologische niveau, dan kan geconcludeerd worden dat de geplande werken alleen in de westelijke helft een impact hebben op het bodemarchief (Afb. 12). In de oostelijke helft valt de maximale diepte van de geplande werken plus de bufferzone (gebaseerd op de ontgravingsdiepte) volledig binnen het colluvium, en hebben ze daarmee geen impact op eventueel aanwezige archeologische vindplaatsen eronder. De begrenzing kan gelegd worden tussen boring 2 en 3, op basis van de binnen deze boringen vastgestelde diepteligging van het archeologisch niveau gerelateerd aan het dieptebereik van de geplande werken.

Zoals al eerder beargumenteerd wordt geadviseerd om de aanleg van de losweg en de inbuizing vrij te geven op basis van de beperkte kenniswinst die in deze zone bereikt kan worden.

Op basis van deze gegevens is een selectiegebied vastgesteld (Afb. 12), welke zich beperkt tot de noordwestelijke helft van het plangebied. De overige delen kunnen worden vrijgesteld voor vervolgonderzoek, omdat enerzijds de geplande werken geen impact zullen hebben op het bodemarchief (zuidoostelijke deel) of omdat er weinig tot geen kenniswinst bereikt kan worden bij vervolgonderzoek (losweg + inbuizing noordelijke deel). Dit geldt enkel voor het vervolgonderzoek naar steentijdsites. Voor sporenniveaus zal het gehele selectiegebied op Afb. 13 geselecteerd worden.

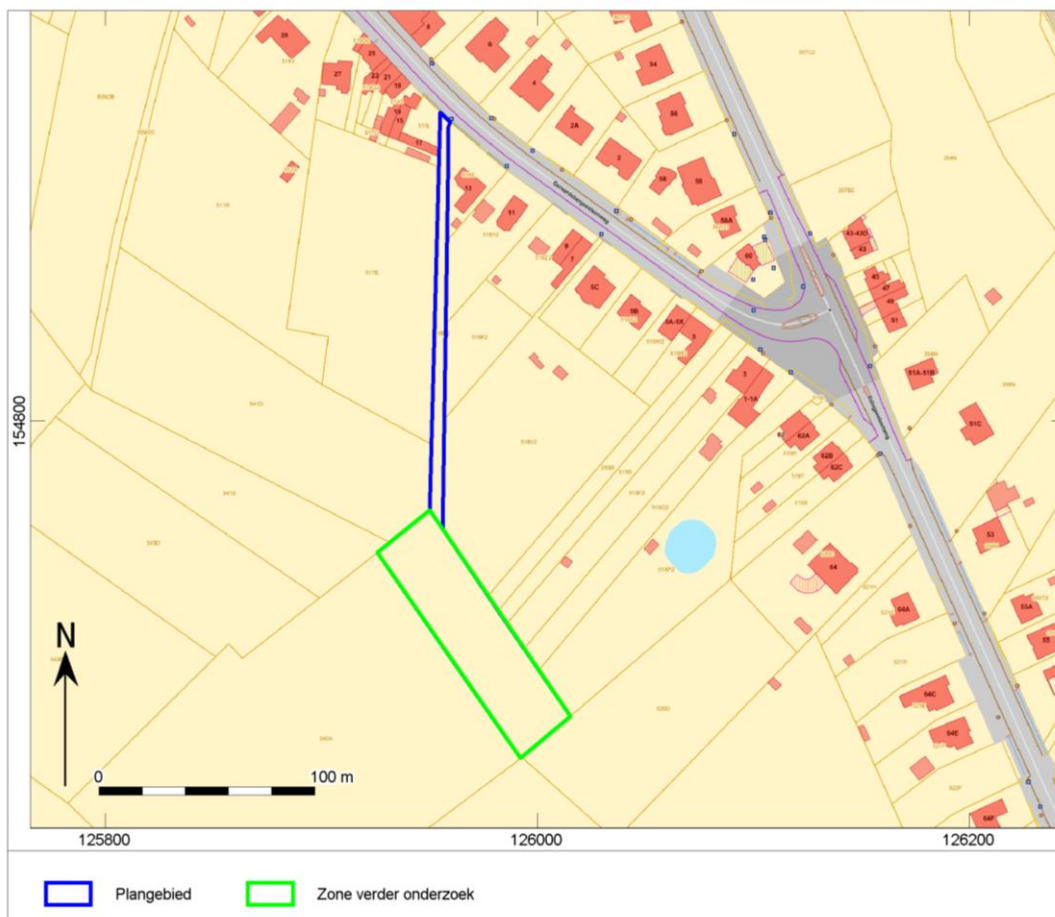
4.2 Conclusie en advies

Geconcludeerd wordt daarom dat het plangebied onvoldoende is onderzocht. Het plangebied bezit voldoende potentieel tot kennisvermeerdering om verder onderzoek te rechtvaardigen. Vervolgonderzoek kan beperkt worden tot een selectiezone waarbinnen de geplande bodemingrepen tot aantasting van het bodemarchief kunnen leiden (Afb. 12). De archeologische vindplaatsen bevinden zich binnen deze zone kort onder het maaiveld waardoor vrijwel elke vorm van bodemingreep een invloed zal hebben op eventueel aanwezige archeologische resten. Een verkennend en/of waarderend booronderzoek en/of proefputten is noodzakelijk om de zone te onderzoeken op de aanwezigheid van vuursteensites. Verdere toelichting op de methodiek volgt in hoofdstuk 3.



Afb. 12. Zone voor verder onderzoek gericht op vondstensites uit de Steentijd (verkennend archeologische booronderzoek e.v.).

Voor archeologische resten met een sporenniveau zal de gehele zone die geselecteerd werd voor het landschappelijk bodemonderzoek middels proefsleuven verder onderzocht moeten worden. Hier moet vastgesteld worden of er sporenniveaus vanaf het Neolithicum aanwezig zijn (Afb. 13). Verdere toelichting op de methodiek volgt in hoofdstuk 3.



Afb. 13. Overzicht van de zone voor vervolgonderzoek naar sporenniveaus.

4.3 Bepaling van de maatregelen

- *Geofysisch onderzoek:*
Nee. Er worden geen sporen verwacht en de bodemgesteldheid zijn niet van die aard dat een dergelijk onderzoek nuttig is voor dit plangebied.
- *Veldkartering:*
Nee. In het gebied is colluvium aanwezig waardoor eventueel veldkartering kosten-baten niet interessant is om uit te voeren.
- *Verkennd archeologisch booronderzoek :*
Ja, op basis van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek. Vooral geschikt voor meer duidelijkheid te bieden over aan- of afwezigheid steentijdsites en niet voor archeologische sites met een sporenniveau.
- *Waarderend archeologisch booronderzoek :*
Ja, op basis van de resultaten van het verkennend bodemonderzoek. Vooral geschikt voor meer duidelijkheid te bieden over aan- of afwezigheid steentijdsites.
- *Proefsleuven en kijkgaten:*
Ja. Om meer duidelijkheid te krijgen over de aan- of afwezigheid van grondsporen of een sporenniveau.

Voorgesteld wordt de hierboven beschreven onderzoeken uit te voeren nadat de stedenbouwkundige vergunning is bekomen.

5 Programma van maatregelen voor uitgesteld vooronderzoek met ingreep in de bodem

5.1 Administratieve gegevens

uitgevoerde fasen binnen archeologienota:	bureauonderzoek en landschappelijk bodemonderzoek
aanleiding:	aanleg erosiepoel, met aarden dam en ondergrondse inbuizing
locatie:	Geraardsbergsesteenweg, tussen huisnummers 13 en 17
plaats:	Herne
gemeente:	Herne
provincie:	Vlaams-Brabant
kadastrale gegevens:	Herne, 3 ^{de} afdeling 'Sint-Pieters-Kapelle', sectie C, nr. 540A en 518M2
diepte bodemverstoring	60 centimeter onder maaiveld
coördinaten (<i>bounding box</i> ; <i>Lambertcoördinaten</i> <i>EPSG:31370</i>)	125.958 / 154.940
	125.957 / 154.749
	126.014 / 154.665
	125.994 / 154.644
	125.925 / 154.739

5.2 Aanleiding van het onderzoek

Zie hierboven.

5.3 Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem

Zie hierboven.

5.4 Criteria vervolgonderzoek

5.4.1 Criteria verkennend en waarderend archeologisch booronderzoek

Om de intactheid van de bodem vast te stellen, en daarmee het potentieel van mogelijke vuursteen vindplaatsen, dient, in aanvulling op de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek, op basis van de boorkernen een reconstructie gemaakt te worden van het oorspronkelijke bodemprofiel. Bij deze reconstructie dienen bodemformatieprocessen, zoals het voorkomen van alluvium en colluvium meegewogen te worden.¹ Met de profielreconstructie kan vervolgens bepaald worden in hoeverre het oorspronkelijke profiel verstoord is geraakt. Vuursteencomplexen kenmerken zich door zowel een horizontale als verticale spreiding. De verticale spreiding moet naar verwachting in voldoende mate intact zijn om bij vervolgonderzoek tot voldoende kenniswinst te kunnen leiden. Afgewogen dient te worden op welk niveau vuursteencomplexen binnen het voor het plangebied geldende bodemtype verwacht kunnen worden, en of deze bodemlagen nog in voldoende mate intact zijn. Indien de verwachting is dat 80% of meer van een vuursteenvindplaats intact kan zijn, dan is vervolgonderzoek zinvol.

Het verkennend archeologisch onderzoek heeft als doel om, door middel van een steekproefsgewijze bemonstering van de bodem, door middel van grondboringen en het zeven en inspecteren van de uitgekomen residuen op de aanwezigheid van archeologische indicatoren, de aan- of afwezigheid van archeologische vindplaatsen in een plangebied vast te stellen. Door de gehanteerde methode (zoals grid, boordiameter, maaswijdte zeef, waarnemingstechniek) af te stemmen op de prospectiekenmerken van een vindplaats (zoals geologische context, landschappelijke ligging, afmeting, aan- of afwezigheid van

¹ Omdat verkennend/waarderend booronderzoek wordt uitgevoerd met een Edelmanboor met een diameter van 12 of 15 centimeter, of machinaal, met een avegaarboor met een diameter van 15 tot 20 centimeter, kan de resolutie van de bodembeschrijving uit het landschappelijk bodemonderzoek niet altijd worden geëvenaard, zeker niet in het geval van droge, losse sedimenten.

cultuurlagen, vondstspectrum, vondstdichtheid) kan een statistisch betrouwbare prospectiemethode worden bereikt.²

Verkennde en waarderende booronderzoeken zijn, evenals proefputten, bedoeld voor het opsporen, begrenzen en waarderen van vindplaatsen tot en met het Mesolithicum. Dit zijn vindplaatsen van hoogmobiele jager-verzamelaars, die nog geen aardewerk produceerden. Deze materiaalcategorie doet tijdens het Neolithicum zijn intrede. Op basis daarvan wordt aardewerk niet beschouwd als een indicator voor de aanwezigheid van lithische concentraties uit de periode vóór het Neolithicum. Neolithisch aardewerk kan wel degelijk worden aangetroffen in de context van een vuursteenassemlage, maar in dat geval zal er eerder worden overgegaan naar een proefsleuvenonderzoek ten behoeve van het opsporen van sporenvindplaatsen. Houtskool komt in alle perioden in grote hoeveelheden voor, maar ontstaat ook als gevolg van natuurlijke processen. Bovendien is het zeer gevoelig voor postdepositionele verplaatsing onder invloed van wind en water. Om die reden wordt houtskool op zichzelf niet beschouwd als een betrouwbare archeologische indicator. De kans op botmateriaal uit het Paleolithicum en het Mesolithicum wordt als uiterst minimaal ingeschat. De aanwezigheid van indicatoren van (overwegend) bewerkt vuursteen of natuursteen in één van de boorkernen is voldoende om een waarderend onderzoek uit te voeren in de directe nabijheid van deze boorkern vanwege de statistisch vrij lage kans op het opboren van relictten. Bij aanwezigheid van indicatoren in meerdere boringen zal een breder deel van het plangebied geselecteerd worden voor vervolgonderzoek, afgestemd op de ruimtelijke verspreiding waarbinnen archeologische indicatoren zijn aangetroffen.

Het beoordelen van de noodzaak tot vervolgonderzoek op basis van de aangetroffen indicatoren, de aantallen en de verspreiding vindt plaats in overleg met een specialist voor de betreffende periode en materiaalcategorie.

Vuursteenvindplaatsen kunnen worden verwacht in oudere, afgedekte bodems, mits deze kunnen onderscheiden worden. Naar verwachting gaat het bij deze bodems om minder goed ontwikkelde bodems zonder profielontwikkeling indien zij uit het Laat-Weichselien stammen. In dat geval kunnen archeologische artefacten in de A- en de top van de C-horizont worden verwacht. Voor oudere bodems uit het Eemien en Vroeg-Weichsel, waar wel een B-horizont kan worden aangetroffen, volgt de verticale spreiding van de artefacten naar verwachting eenzelfde patroon als bij de Holocene bodem. Doorgaans zijn dergelijke, zeer oude bodems, diep afgedekt met jongere leemafzettingen, maar juist aan de randen van plateaus, waar het onderhavige plangebied gelegen is, kunnen zij als gevolg van erosie (dicht) aan het oppervlak komen te liggen.

5.4.2 Criteria waarderend archeologisch booronderzoek

Het waarderend booronderzoek heeft tot doel om de veronderstelde vuursteenvindplaats in horizontaal vlak verder te begrenzen en de omvang van de vuursteensite vast te stellen. Tevens kan met dit waarderende onderzoek meer informatie verkregen worden over de aard van de vuursteensite. Er kan gesproken worden van een vuursteenconcentratie wanneer in twee of meer naast elkaar liggende (verkennde) boringen vuursteen wordt aangetroffen. Zeker bij vuursteenvindplaatsen met een verwachte lage dichtheid, kan het aanbeveling verdienen om het waarderend onderzoek uit te voeren in de vorm van proefputten.

Op basis van het voorkomen van steentijdvindplaatsen in de omgeving van het plangebied kan mogelijk een verwachtingsmodel opgesteld worden, op basis waarvan dan een uitspraak geformuleerd kan worden over de vondstdichtheid. Wanneer hieruit volgt dat de kans groot is dat het bij eventuele steentijdsites om sites met een lage vondstdichtheid gaat, dan kan geopteerd worden om de waarderende fase uit te voeren door

² Tol *et al.* 2012.

middel van een proefputtenonderzoek. Indien het verwachtingsmodel echter enkel gebaseerd is op indirecte factoren, zoals landschappelijke ligging, sediment- en bodemtype en de (verwachte) mate van intactheid van de bodem, dan dient een breed verwachtingsmodel geformuleerd te worden, waarbij zowel een waarderend booronderzoek als een proefputtenonderzoek overwogen dienen te worden.

Op basis van de resultaten van het verkennend booronderzoek dient te worden overwogen welke vervolgstappen noodzakelijk zijn (waarderend booronderzoek en/of proefputtenonderzoek), welke methode het meest geschikt is en op welke wijze deze eventueel synchroon kunnen worden uitgevoerd.

5.4.3 Criteria proefputtenonderzoek bij verwachting vuursteensites

Indien op basis van het waarderend booronderzoek de vuursteenconcentratie werd geëvalueerd (aangetroffen en afgebakend), dient er een proefputtenonderzoek uitgevoerd te worden. Het doel van proefputten in functie van steentijd artefactensites is door een beperkt maar statistisch representatief deel van een terrein op te graven, uitspraken te doen over de omvang, intactheid en archeologische waarde en inhoudelijke potentie van de vuursteenvindplaats. Hierna wordt een besluit genomen over het al dan niet opgraven van de vindplaatsen. Ook dit onderzoek is afhankelijk van voorgaande onderzoeken en het feit of er kennispotentieel zit in het opgraven van de site. Het aantal en de inplanting van de proefputten is afhankelijk van de spreiding van de positieve boringen.

Alle boringen waarin tijdens de verkennende en waarderende fase vuursteen is aangetroffen, vormen samen de begrenzing van de vuursteenspreiding in het plangebied. Wanneer zich binnen deze spreiding verdichtingen aftekenen in de vorm van boringen met meerdere indicatoren en/of boringen te indicatoren die dicht bijeen liggen, vormen die aanleiding tot het veronderstellen van vuursteenclusters die op (de kern van) een vindplaats duiden.

Het aantal benodigde proefputten wordt vastgesteld op basis van het waarderend booronderzoek en hoeft alleen uitgevoerd te worden indien het waarderend booronderzoek onvoldoende kennis heeft opgeleverd om direct over te gaan op een opgraving (dit ter beoordeling van een specialist op het gebied van vuursteen). De proefputten worden ruimtelijk op een dusdanige wijze ingepland dat van de vastgestelde vuursteenconcentraties (clusters) de verticale spreiding vastgesteld kan worden en de spreiding of vuursteencluster in voldoende mate gewaardeerd kan worden. Voor de beoordeling van de aanwezigheid van een vuursteenconcentratie, de intactheid ervan wordt een specialist op het gebied van vuursteen geraadpleegd. In samenspraak met de (vuursteen)specialist wordt een plan opgesteld voor de locatie voor de proefputten.

5.4.1 Criteria proefsleuvenonderzoek

Op basis van de resultaten van het landschappelijke bodemonderzoek is gebleken dat er nog een mogelijkheid is op het aantreffen van sporensites. Omwille van deze reden wordt een proefsleuvenonderzoek geadviseerd.

Dit proefsleuvenonderzoek kan pas opgestart worden nadat het onderzoek gericht op eventuele vuursteensites volledig is afgerond (verkennende / waarderende boringen en eventueel proefputten). Door deze volgorde te hanteren, zou eventuele schade aan vuursteensites voortvloeiend uit de aanleg van de proefsleuven voorkomen kunnen worden. Indien er sprake is van een te beschermen of nog op te graven vuursteensite dient het proefsleuvenplan hier ook op aangepast te worden.

5.5 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Ten aanzien van de verschillende onderzoeksfases met betrekking tot het vervolgonderzoek met ingreep in de bodem zijn standaard onderzoeksvragen geformuleerd, die indien relevant worden aangevuld met specifieke vraagstellingen.

Verkennend booronderzoek:

- *Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem? Komt dit overeen met de vaststellingen uit het landschappelijk booronderzoek?*
- *Waarvoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?*
- *Zijn er indicatoren aangetroffen die verband houden met het verwachte type steentijdvindplaatsen?*

Zo ja:

- *Op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het TAW zijn deze archeologische indicatoren aangetroffen?*
- *Wat is de horizontaal ruimtelijke spreiding van deze archeologische indicatoren?*
- *Wat is de aard en ouderdom van deze indicatoren?*
- *Alhoewel niet het doel van dit type onderzoek, zijn er bij toeval indicatoren aangetroffen die verband houden met andere typen vindplaatsen?*

Zo ja:

- *Op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het TAW zijn deze archeologische indicatoren aangetroffen?*
- *Wat is de horizontaal ruimtelijke spreiding van deze archeologische indicatoren?*
- *Wat is de aard en ouderdom van deze indicatoren?*
- *In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?*
- *In hoeverre worden de (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door toekomstige planontwikkeling?*
- *Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?*

Waarderend booronderzoek en proefputtenonderzoek:

- *Is er een steentijdvindplaats aanwezig?*
- *Indien er een of meerdere steentijdvindplaatsen aanwezig zijn, wat is de aard van deze vindplaatsen (basiskamp, jachtkamp, grondstofwinninglocatie, enzovoort)?*
- *Wat is de vermoedelijke verticale en horizontale verspreiding van de vindplaats?*
- *Wat is de stratigrafische relatie tussen de bodem en de artefacten?*
- *Wat is de geografische relatie tussen de vindplaats en de landschappelijke context?*
- *Kunnen steentijdvindplaatsen in tijd, ruimte en functie beredeneerd afgebakend worden?*
- *Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke steentijdvindplaats (mate van erosie, primaire of secundaire context)?*
- *Wat is de waarde van elke vastgestelde steentijdvindplaats?*
- *Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de als waardevolle beschouwde steentijdvindplaatsen?*
- *Voor waardevolle steentijdvindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling: hoe kan deze bedreiging weggenomen of verminderd worden (maatregelen voor behoud in situ)?*
- *Voor waardevolle prehistorische 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?*

Indien er een verwachting is van resten uit perioden die zich kenmerken door een sporenniveau, dan dient een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd te worden. Dit zijn dan de mogelijke onderzoeksvragen (algemeen):

- *Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding? Komt dit overeen met de vaststellingen uit het booronderzoek?*
- *Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?*
- *Zijn er sporen aanwezig? Zo ja, geef een beknopte omschrijving.*
- *Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?*
- *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?*
- *Kan op basis van het sporenbestand in de proefsleuven een uitspraak worden gedaan over de aard en omvang van occupatie?*

- Zijn er indicaties (greppels, grachten, lineaire paalzettings, ...) die kunnen wijzen op een inrichting van een erf/nederzetting?
- Zijn er indicaties voor de aanwezigheid van funeraire contexten? Zo ja;
 - Hoeveel niveaus zijn er te onderscheiden?
 - Wat is de omvang?
 - Komen er oversnijdingen voor?
 - Wat is het, geschatte, aantal individuen?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de archeologische sporen?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?
- Is er een bodemkundige verklaring voor de gedeeltelijke afwezigheid van archeologische sporen? Zo ja, waarom? Zo nee, waarom niet?
- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?
- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle archeologische vindplaatsen?
- Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?

5.6 Onderzoekstechnieken en -methoden en -strategieën

5.6.1 Verkennend archeologisch booronderzoek

Indien het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem aantoont dat binnen het gebied intacte afzettingen en een archeologische potentie bestaat voor vuursteenvindplaatsen, wordt geopteerd voor aanvullend onderzoek in de vorm een verkennend archeologisch booronderzoek, eventueel aangevuld met een waarderend archeologisch booronderzoek.

Doel van verkennend archeologisch onderzoek is voornamelijk het opsporen van vuursteenvindplaatsen uit de steentijd, meer precies vanaf het Paleolithicum tot en met het Mesolithicum. Archeologische sporen zijn zeldzaam bij vindplaatsen uit deze perioden. Deze vindplaatsen worden gekenmerkt door een strooiing van archeologische vondsten, voornamelijk bestaande uit vuurstenen artefacten en in mindere mate natuursteen, (verbrand) bot en houtskool. Waarnemingen in het veld en inspectie van de zeefresiduen kan vanzelfsprekend vondstmateriaal uit latere perioden opleveren. Hoewel deze voor het opsporen van vuursteenvindplaatsen niet relevant zijn, worden deze vondstcategorieën wel meegenomen, aangezien zij relevant kunnen zijn in verband met de archeologische verwachting voor latere perioden (vanaf het Neolithicum). Houtskool is, op zichzelf, een onbetrouwbare archeologische indicator: het kan op natuurlijke wijze ontstaan, en wordt bovendien makkelijk verplaatst door wind en/of water. In combinatie met andere indicatoren, zeker als deze een vergelijkbare, ruimtelijke spreiding hebben, kan houtskool echter wel degelijk een aanwijzing voor een archeologische vindplaats zijn.

Steentijdvindplaatsen kunnen in afmeting variëren van enkele vierkante meters tot vele tientallen tot honderden vierkante meters. In het laatste geval is er vaak sprake van een opeenstapeling van meerdere, kleinere vindplaatsen, een zogenaamd *palimpsest*.

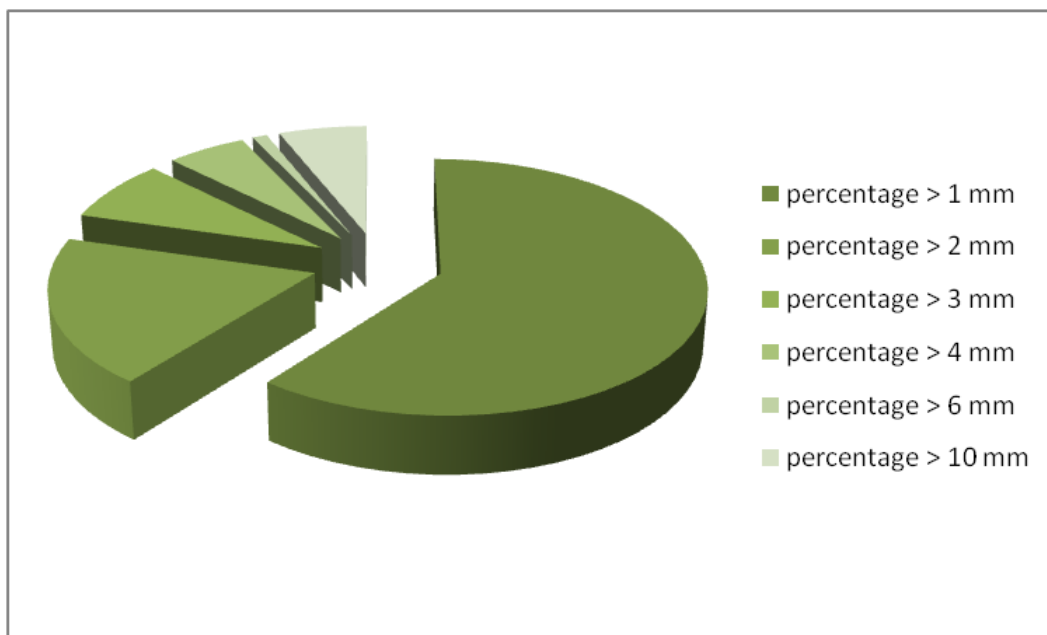
Op basis van het bureauonderzoek en het landschappelijk bodemonderzoek geldt voor het plangebied een hoge verwachting op de aanwezigheid van archeologische resten uit het Paleolithicum tot en met het Neolithicum. Er zijn echter onvoldoende gegevens beschikbaar om een uitspraak over de grootte en vondstdichtheid van de vindplaats te formuleren. Op grond daarvan wordt voor het onderhavige plangebied

bij het selecteren van de onderzoeksmethode uitgegaan van kleine vindplaatsen met een lage vondstdichtheid.

De Code van Goede Praktijk schrijft voor verkennend onderzoek naar steentijdvindplaatsen een boorgrid van tenminste 12 x 10 meter voor, waarbij het sediment nat wordt gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 millimeter.³

Voor middelgrote tot grote vindplaatsen met een middelhoge tot hoge vondstdichtheid is dit grid voldoende om een statistisch betrouwbare pakkans te garanderen.⁴ Voor steentijdvindplaatsen van geringe afmeting, en met een lage vondstdichtheid is een dichter grid van 6 x 5 meter beter geschikt om een statistisch betrouwbare trefkans te garanderen.⁵ Vindplaatsen met een zeer lage vondstdichtheid zijn met behulp van booronderzoek vrijwel niet op te sporen.

Voor de opsporingskans is de diameter van de Edelmanboor (10, 12 of 15 centimeter) minder relevant.⁶ Op basis van daarvan, in combinatie met ergonomische afwegingen, is een Edelmanboor met een diameter van 12 centimeter adequaat voor verkennend archeologisch onderzoek.



Afb. 14. Grootteklassen van een totale vuursteenassemblee (naar Noens et al. 2013).

Circa 80% van het totale vondstspectrum van een vuursteenvindplaats bestaat uit artefacten kleiner dan 3 millimeter, zogeheten microdebitage (Afb. 14).⁷ Daarmee vormen juist deze kleine artefacten de meest voorkomende archeologische indicator bij een vuursteenvindplaats. Zijn zij echter ook het meest kwetsbaar voor postdepositionele verplaatsing. In termen van prospectieonderzoek is deze kleine fractie desalniettemin de meest belangrijkste indicator voor de aanwezigheid van een vindplaats.

Op basis van experimenteel onderzoek en resultaten uit de praktijk, kan worden gesteld dat een maaswijdte van 2 millimeter een betrouwbaar compromis vormt tussen praktische afwegingen (werkbaarheid en

³ Agentschap Onroerend Erfgoed 2018.

⁴ Verhagen et al. 2011.

⁵ Verhagen et al. 2011; Noens et al. 2013; Noens & Van Baelen 2014.

⁶ De Clercq et al. 2011

⁷ Noens et al. 2013.

waarneembaarheid van de artefacten) en de kans op het ‘vangen’ van artefacten in de zeef. Van de artefacten kleiner dan 3 millimeter bestaat ongeveer een kwart uit artefacten groter dan 2 millimeter. Hoewel daarmee relatief veel artefacten van kleiner dan 2 millimeter worden gemist, weegt de inspanning van het zeven over een maaswijdte van 1 millimeter, en het bestuderen van deze zeer kleine artefacten, niet op tegen de resultaten. Bij artefacten kleiner dan 2 millimeter is met het blote oog vrijwel niet te onderscheiden of er sprake is van natuurlijke fragmenten of antropogene afslagen. Artefacten van twee millimeter of groter laten zich met het blote oog of met een loep goed determineren en beslaan een afdoende groot deel van het artefactspectrum om een betrouwbare trefkans te garanderen.⁸

In afbeelding 15 is een boorpuntenkaart toegevoegd voor het voor verkennend archeologisch onderzoek geselecteerde gebied toegevoegd.

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen volgt, op basis van de resultaten van het vooronderzoek en bovenstaande parameters de volgende onderzoeksmethode:

aantal boringen:	15
boormethode:	Edelmanboor met diameter 12 centimeter
boorgrid:	10 x 12 meter: 10 meter tussen de raaien, 12 meter tussen de boringen in een raai
beoogde boordiepte:	tot in de C-horizont of tot 20 centimeter onder het onderste archeologische niveau
bemonstering:	het opgeboorde sediment wordt, gescheiden per bodemhorizont, verzameld en nat gezeefd over een zeef met maaswijdte van 2 millimeter; de droge residuen worden met het blote oog en/of een loep geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren

Het opgeboorde sediment wordt nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 millimeter. De droge residuen worden met het blote oog en/of met een loep onderzocht op het voorkomen van archeologische indicatoren zoals aardewerkfragmenten en houtskool, maar voornamelijk op de aanwezigheid van lithische fragmenten.

De bodemtextuur en archeologische indicatoren worden beschreven volgens het FAQ Unesco systeem (A, E, B, C; met waar nodig onderverdelingen). De X- en Y-coördinaten zijn ingemeten met een RTK-GPS met een nauwkeurigheid van 1 centimeter (planimetrie in Lambertcoördinaten EPSG:31370). De Z-coördinaten worden tevens tot op 1 centimeter nauwkeurig bepaald, op basis van de Tweede Algemene Waterpassing.

5.6.2 Waarderend archeologisch booronderzoek

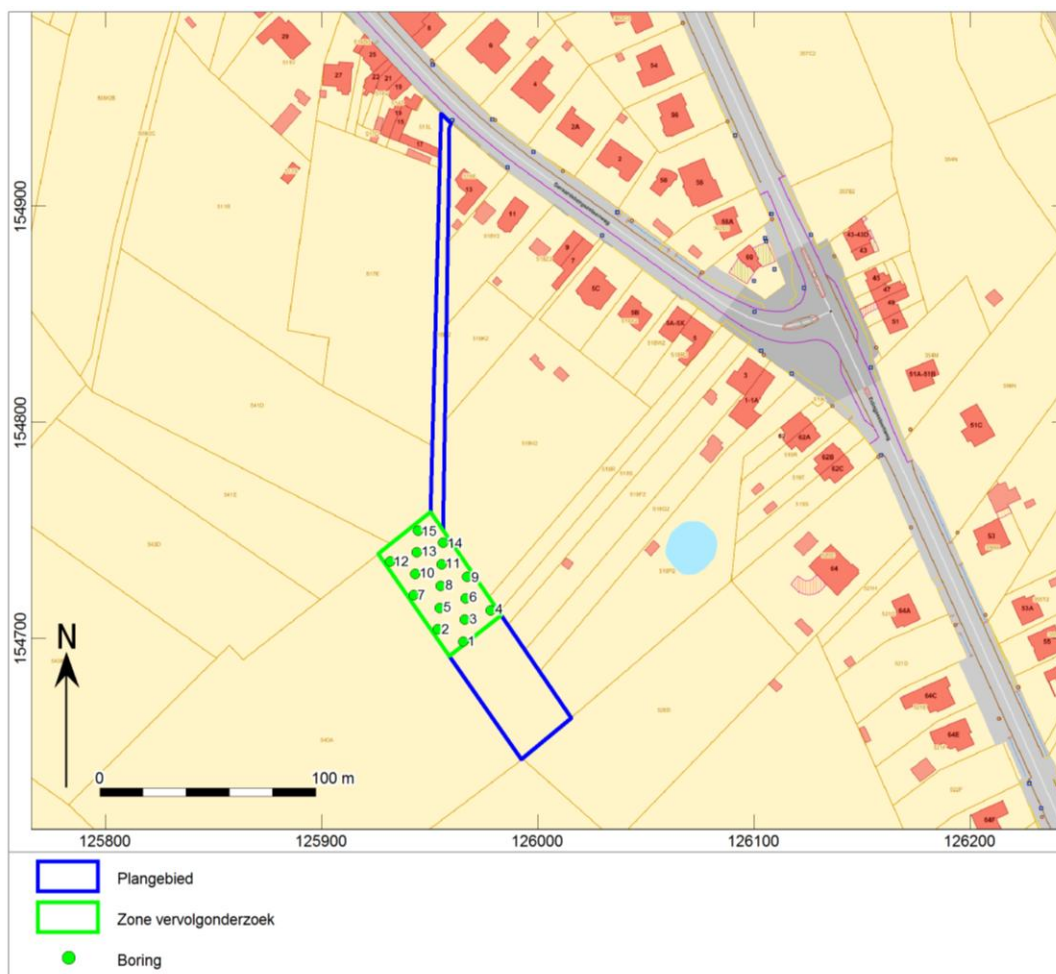
Om de horizontale en verticale spreiding, alsmede de fysieke kwaliteit van de aangetroffen vindplaats beter in kaart te brengen, wordt het boorgrid verdicht ter plaatse van die boringen dit tijdens de verkennende fase een positief resultaat hebben opgeleverd. Tussen en naast de positieve boringen worden daartoe aanvullende boringen verricht.

De Code van Goede Praktijk schrijft voor waarderend onderzoek naar steentijdvindplaatsen een boorgrid van tenminste 6 x 5 meter voor, waarbij het sediment nat wordt gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 millimeter.⁹

Bij het waarderend archeologisch booronderzoek worden, rondom de boringen van het verkennend archeologisch booronderzoek die een positief resultaat opleveren in de vorm van de aanwezigheid van een of meerdere lithische artefacten, verdichtende boringen gezet. Het aantal en de plaatsing van de waarderende boringen hangen af van de resultaten van de verkennende boringen. Hierdoor zal er geen kaartje toegevoegd worden in verband met de waarderende boringen.

⁸ Verhagen *et al.* 2011; Noens *et al.* 2013.

⁹ Agentschap Onroerend Erfgoed 2018.



Afb. 15. Boorpuntenkaart van het verkennend archeologisch booronderzoek

Het opgeboorde sediment wordt nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 millimeter. De droge residuen worden met het blote oog en/of met een loop onderzocht op het voorkomen van archeologische indicatoren zoals aardewerkfragmenten en houtskool, maar voornamelijk op de aanwezigheid van lithische fragmenten.

De bodemtextuur en archeologische indicatoren worden beschreven volgens het FAQ Unesco systeem (A, E, B, C; met waar nodig onderverdelingen). De X- en Y-coördinaten zijn ingemeten met een RTK-GPS met een nauwkeurigheid van 1 centimeter (planimetrie in Lambertcoördinaten EPSG:31370). De Z-coördinaten worden tevens tot op 1 centimeter nauwkeurig bepaald, op basis van de Tweede Algemene Waterpassing.

5.6.3 Proefputtenonderzoek

Een proefputtenonderzoek vormt de laatste stap in de evaluatie van de steentijdvindplaatsen. Proefputten worden vooral ingezet wanneer het waarderend onderzoek onvoldoende resultaten heeft gehad om alle onderzoeksvragen te beantwoorden. Met name voor het opnemen van gedetailleerde, stratigrafische informatie zijn proefputten een geschikt middel.

Op basis van de resultaten van het proefputtenonderzoek wordt ten laatste een besluit genomen over het al dan niet opgraven van de vindplaatsen. Ook dit onderzoek is afhankelijk van voorgaande onderzoeken. Het aantal en de inplanting van de proefputten is afhankelijk van de spreiding van de positieve boringen.

De proefputten zijn 1m² groot en alle proefputten worden genummerd en hun zuidwestelijk punt wordt ingemeten, inclusief hoogtemeting. Elke proefput wordt onderverdeeld in vakken van 0,5 x 0,5 x 0,05 meter. Elke laag wordt afzonderlijk geregistreerd en onderzocht op het voorkomen van vuursteen. De grond wordt uitgezeefd volgens bodemhorizont tot in de C horizont op een zeef met maaswijdte van maximaal 3mm. Er wordt verdiept totdat 3 opeenvolgende lagen geen vuursteen meer opleveren. Alle vondsten (menselijke artefacten) worden ingezameld met vermelding van put-, laag en quadrantnummer.. Het meest representatieve profiel per proefput wordt gefotografeerd en beschreven (FAO/Unesco: A, E, B, C; met waar

nodig/mogelijk onderverdelingen). De foto's worden voorzien van een proefputnummer, de benaming van het profiel (noord, zuid, west, oost) een noordpijl en een schaal aanduiding. De inplanting van de proefputten met bijhorende nummers wordt aangeduid op een algemeen overzichtsplan met een leesbare schaal. Het opmetingsplan is gegeorefereerd en digitaal (inplantingen proefputten op topokaart in PDF formaat) beschikbaar.

Indien uit het onderzoek blijkt dat er vondstlocaties uit de prehistorie aanwezig zijn worden deze zones verder opgegraven. Hiervoor worden nieuwe bijzondere voorwaarden opgemaakt. Indien geen diagnostisch materiaal aangetroffen wordt of het materiaal behoort tot het Neolithicum of later, dient overgegaan te worden naar het proefsleuvenonderzoek.

5.6.4 Proefsleuvenonderzoek

Het proefsleuvenonderzoek wordt geadviseerd voor het gehele perceel. Dit omwille van de kans op archeologische resten met een sporenniveau, direct onder de bouwvoor. Indien blijkt dat in het noordelijke deel resten uit de Romeinse tijd of vroeger worden gevonden, dan moet een tweede vlak in het zuidelijke deel, onder het colluvium, aangelegd worden in zoverre als de voorgenomen verstoringdiepte dit noodzakelijk maakt. Op basis van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek kon in het colluvium geen fasering onderscheiden worden.

Om een betrouwbaar beeld te kunnen vormen van de aanwezige archeologie binnen het onderzoeksgebied, zal een oppervlakte van ongeveer 12,5% worden onderzocht door middel van proefsleuvenonderzoek. Er is gekozen voor dit percentage omdat op die manier genoeg oppervlakte onderzocht kan worden om een goede archeologische verwachting te bekomen van het plangebied. De proefsleuven worden gelijkmatig verspreid over het plangebied aangelegd volgens het systeem van continue sleuven. Het proefsleuvenonderzoek dient alleen om een beter grip te krijgen op de archeologische verwachting. Indien er archeologie aanwezig blijkt te zijn, dient een vervolg onderzoek plaats te vinden in de vorm van een vlakdekkende opgraving in de zones waar uit het proefsleuvenonderzoek archeologische resten aanwezig blijken te zijn.

In totaal worden er 2 proefsleuven gepland over een oppervlakte van 3535m². Ze hebben een afmeting van 2 x 100m, hebben een noordwest-zuidoost oriëntatie en beslaan een totale oppervlakte van 400m², wat overeenkomt met ongeveer 11% van het plangebied. Verder is er nog ruimte voor ongeveer 1,5% van het plangebied om extra kijkvensters te plaatsen waar nodig. De proefsleuven zijn 15m uit elkaar geplaatst om een ideale spreiding te bekomen.

De proefsleuven zullen worden uitgegraven tot op het eerste archeologisch leesbare niveau. De aanleg van kijkvensters is nodig om een spoor of een concentratie van sporen waarvan de interpretatie en de waardering niet onmiddellijk duidelijk is, beter te kunnen onderzoeken. Mogelijk kunnen deze ook een schijnbare afwezigheid van sporen aantonen. Kijkvensters worden, afgezien van hun ligging, afmeting en vorm, op dezelfde wijze als proefsleuven aangelegd.

Het proefsleuvenonderzoek zal als volgt worden uitgevoerd:

- *Er zal worden gegraven met een graafmachine met gladde bak;*
- *Op alle locaties vindt het graven plaats op aansturing van een archeoloog;*
- *Bij het verdiepen worden vondsten per stratigrafische laag verzameld. Het vlak en stort wordt met een professionele metaaldetector systematisch en vlakdekkend onderzocht. De vulling uit de gecoupeerde sporen wordt ook nagezocht met de metaaldetector;*
- *Bij de aanleg van de vlakken wordt vondstmateriaal per stratigrafische eenheid of per spoor verzameld. Indien deze niet herkenbaar of aanwezig zijn, worden vondsten in vakken van 2 x 2 m verzameld. De verzamelstrategie kan al naar gelang de bevindingen worden aangepast;*
- *Indien sprake is van vondstconcentraties (crematies, concentraties scherven, vuursteen), worden deze als puntlocaties ingemeten. Metaalvondsten (uitgezonderd spijkers) worden eveneens als puntlocaties ingemeten;*
- *Vondsten worden zoveel mogelijk aan een spoor of laag toegewezen. Gesloten vondstcomplexen worden integraal verzameld. Stortvondsten worden indien mogelijk per sleuf verzameld en geregistreerd;*

- *Het te documenteren vlak wordt waar nodig geschaafd, gefotografeerd, ingekrast en direct digitaal ingemeten met een robotic Total Station (rTS). Met de rTS worden vlak- en maaiveldhoogtes digitaal ingemeten;*
- *Een representatief deel van de sporen wordt gecoupeerd voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen;*
- *Alle antropogene sporen worden gefotografeerd, ingetekend (schaal 1:20) en beschreven. Waar mogelijk worden sporen bemonsterd voor natuurwetenschappelijk onderzoek;*
- *Er worden gedurende het veldwerk foto's gemaakt van de algemene situatie, de vlakken, de profielen, van grondsporen in het vlak en van de coupes. Voor publicitaire doeleinden en/of eventuele communicatie-uitingen worden geregeld actie- en sfeerfoto's gemaakt;*
- *Fragiele en/of belangwekkende vondsten worden op de plaats van aantreffen gefotografeerd alvorens gelicht te worden;*
- *Profielen en coupes worden schaal 1:20 getekend. De profielen zullen bij een eenduidig profiel gedocumenteerd worden door middel van profielkolommen om de 20 meter. Indien de stratigrafische bodemopbouw complex is of sterk afwisselend is, zal een lengteprofiel worden gedocumenteerd. Op de profieltekeningen worden de TAW-hoogten gezet en tevens zal de hoogte van het opgravingsvlak aangegeven worden op de tekening. Bij grote profieltekeningen kan, op voorspraak van de erkend archeoloog, een andere schaal worden gehanteerd;*
- *Bij het aantreffen van bijzondere archeologische resten wordt, indien nodig, een specialist geraadpleegd die, conform de Code van Goede Praktijk, deze archeologische resten verder onderzoekt en conserveert;*
- *Indien een proefsleuf niet volledig kan worden aangelegd zoals gepland als gevolg van hevige begroeiing of bebouwing, zal de proefsleuf op verantwoordelijkheid van de erkende archeoloog worden verplaatst of opgedeeld, waarbij de sleuf zo veel mogelijk zijn oorspronkelijke positie zal behouden;*
- *De grond wordt gestockeerd langs de werkputten. Daarbij wordt de bovengrond gescheiden gehouden van de andere grond. Na het documenteren en afwerken van de werkput wordt de grond terug gestort (in lagen van max. 50 cm) en aangereden.*

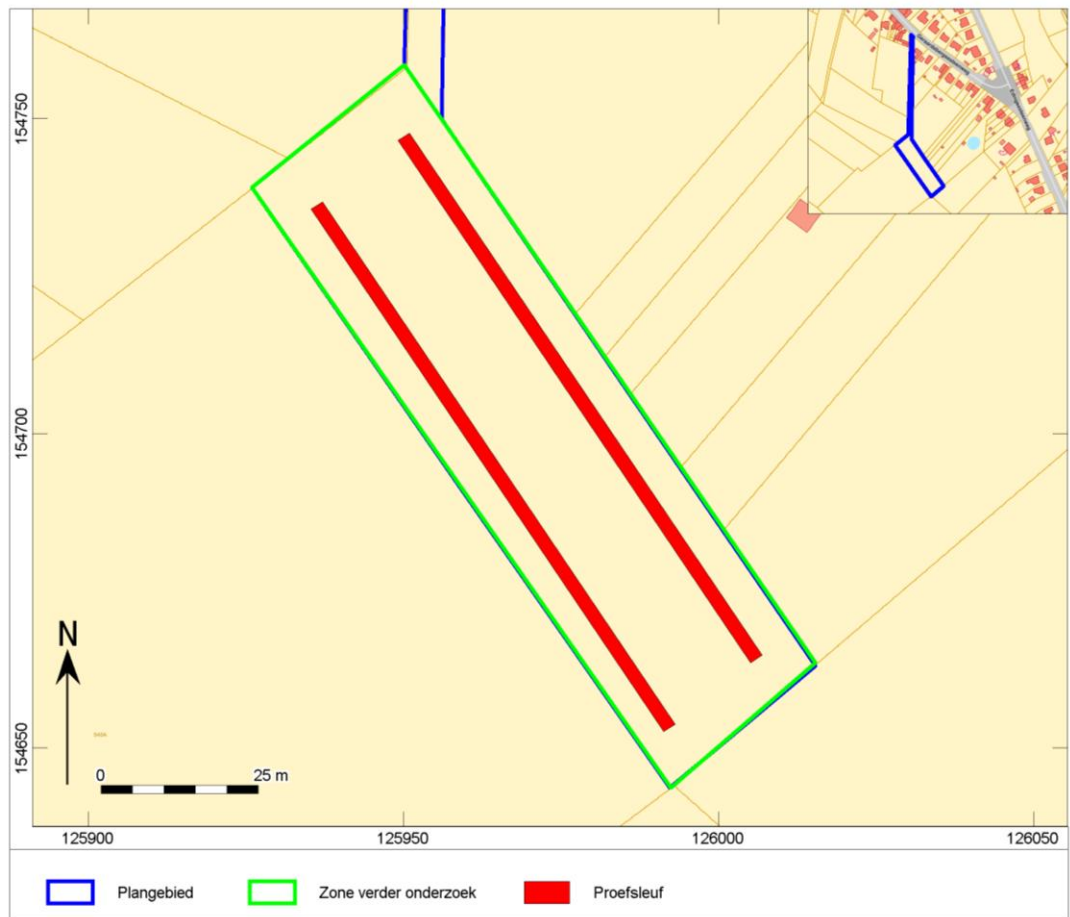
Het onderzoek wordt uitgevoerd conform de bepalingen in de Code van Goede praktijk, specifiek zoals verwoord in hoofdstukken 8 en 12.

5.7 Randvoorwaarden

Niet van toepassing.

5.8 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

Er worden geen afwijkingen voorzien ten aanzien van de Code van Goede Praktijk. Indien tijdens het veldwerk blijkt dat een afwijking noodzakelijk dan wordt dit gemotiveerd beschreven in de nota.



Afb. 16. De proefsleuven gepland binnen het plangebied.

Literatuur

- Agentschap Onroerend Erfgoed**, 2018: *Code van Goede Praktijk voor de uitvoering en rapportage over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren, versie 3,0*.
- De Clercq, W., M. Bats, P. Laloo, J. Sergeant & P. Crombé**, 2011: Beware of the known. Methodological issues in the detection of low density rural occupation in large-surface archaeological landscape-assessment in Northern-Flanders (Belgium), in: G. Blancquaert, F. Malrain, H. Stäuble & J. Vanmoerkerke (red.): *Understanding the Past: A Matter of Surface-Area. Acts of the XIIIth Session of the EAA Congress Zadar, 2007*, 73-89.
- Noens, G., M. Bats, A. Van Baelen & P. Crombé**, 2013: Archeologische (lithische) indicatoren met geringe afmetingen en hun rol bij het opsporen van afgedekte prehistorische vindplaatsen: experimentele en archeologische observaties. *Notae Praehistoricae* 33, 193-215.
- Noens, G. & A. Van Baelen**, 2014: Gerichte prospectie naar (prehistorische) vondstclusters I: enkele boorsimulaties gericht op een evaluatie van de onderlinge afstand tussen de boorpunten binnen een driehoeks raster. *Notae Praehistoricae* 34, 27-50.
- Tol, A., J. Verhagen & M. Verbruggen**, 2012: *Leidraad inventariserend veldonderzoek. Deel: karterend onderzoek*. Gouda.
- Verhagen, J.W.H.P., E. Rensink, M. Bats & Ph. Crombé**, 2011: *Optimale strategieën voor het opsporen van Steentijdvindplaatsen met behulp van booronderzoek. Een statistisch perspectief*. Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 197).