



Fietspad Spillebeek, Essen

Programma van Maatregelen

Auteur:

C. Dockx (bureauonderzoek, veldwerkleidster)

Autorisatie:

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

1 Inleiding

In opdracht heeft het Vlaams Erfgoed Centrum in april 2018 een archeologienota opgesteld naar de archeologische waarde van de locatie fietspad Spillebeek te Essen, gelegen tussen de Hollandsedreef en Moerkantsebaan (afb. 1 en 2). De archeologienota bestaat uit een bureauonderzoek en is uitgevoerd naar aanleiding van de voorgenomen aanleg van een nieuw fietspad.



Afb. 1. Locatiekaart van het plangebied.

Op basis van het bureauonderzoek is er een archeologische verwachting voor steentijdresten uit het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum en een archeologische verwachting voor archeologische resten en sporen vanaf het Neolithicum tot en met de late middeleeuwen.

2 Aanleiding van het onderzoek

Het plangebied is momenteel onbebouwd en in gebruik als akkerlanden en weilanden. De geplande werken omvatten het aanleggen van een dubbelrichtingsfietspad tussen de Hollandsedreef en Moerkantsebaan te Essen. Het tracé heeft een lengte van ca. 1360 m en een totale oppervlakte van ca. 13.251,08 m². Het fietspad zal ca. 6 m breed zijn en aangelegd worden tot op een diepte van ca. 60 cm in een steenslagfundering en rode cementbeton.

Daarnaast wordt er langsheen het fietspad ook een tijdelijke werkzone voorzien die ca. 5 m breed zal zijn. Deze werkzone is bedoeld om werfverkeer toe te laten zodat er materiaal voor het toekomstige fietspad aangeleverd kan worden. Er worden hier dus geen bodemingrepen gepland, maar er wordt wel verwacht dat de grond ingereden zal worden door het werfverkeer waardoor er diepe groeven ontstaan. De aannemer zal deze zone nadien dus terug moeten profileren en herstellen. Afhankelijk van de weersomstandigheden zou het kunnen dat het te modderig wordt om het werfverkeer te laten rijden en dat er wordt besloten om tijdelijk rijplaten of steenslag aan te leggen in de werfzone. Dit is echter niet op voorhand te beslissen. De aannemer zal dus na het afronden van de geplande werken de werkzone terug in zijn oorspronkelijke staat herstellen en gras inzaaien zodat de groeven weer weg zijn. Ook de (weide)afsluitingen die in de weg staan, worden tijdelijk opgebroken en achteraf in hun oorspronkelijke staat hersteld.

Tot slot wordt er een bestaande gracht gedempt en een nieuwe gracht aangelegd. De oude gracht heeft een lengte van 116 m. Deze zal opgevuld worden met overtollige grond, uitgegraven voor het nieuwe fietspad. De nieuwe gracht zal uitgegraven worden tot op een diepte van ca. 65 cm met een breedte van ca. 2 m. De totale lengte hiervan bedraagt ca. 98 m en heeft bijgevolg een totale oppervlakte van ca. 196 m².

3 Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem

Het plangebied is momenteel onbebouwd en in gebruik als akkerlanden en weilanden. De geplande werken omvatten het aanleggen van een dubbelrichtingsfietspad tussen de Hollandsedreef en Moerkantsebaan te Essen. Het tracé heeft een lengte van ca. 1360 m en een totale oppervlakte van ca. 13.251,08 m². Het fietspad zal ca. 6 m breed zijn en aangelegd worden tot op een diepte van ca. 60 cm in een steenslagfundering en rode cementbeton.

Daarnaast wordt er langsheen het fietspad ook een tijdelijke werkzone voorzien die ca. 5 m breed zal zijn. Deze werkzone is bedoeld om werfverkeer toe te laten zodat er materiaal voor het toekomstige fietspad aangeleverd kan worden. Er worden hier dus geen bodemingrepen gepland. De aannemer zal na het afronden van de geplande werken de werkzone terug in zijn oorspronkelijke staat herstellen en gras inzaaien.

Tot slot wordt er een bestaande gracht gedempt en een nieuwe gracht aangelegd. De oude gracht heeft een lengte van 116 m. Deze zal opgevuld worden met overtollige grond, uitgegraven voor het nieuwe fietspad. De nieuwe gracht zal uitgegraven worden tot op een diepte van ca. 65 cm met een breedte van ca. 2 m. De totale lengte hiervan bedraagt ca. 98 m en heeft bijgevolg een totale oppervlakte van ca. 196 m².

De aardkundige gegevens karteren het plangebied in de Kempen op eolische afzettingen. Op basis van de ontstaansgeschiedenis van deze eolische afzettingen zouden er archeologische resten uit het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum kunnen voorkomen vanaf het maaiveld. Verder bevindt het plangebied zich in een lager gelegen deel van de vallei, wat een aantrekkelijke locatie was voor jagers-verzamelaars.

Echter, het plangebied is lange tijd grotendeels in gebruik geweest als landbouwgrond en in mindere mate als heidegrond en weiden. Door deze landbouwactiviteiten en het gebruik als weiden is het mogelijk dat archeologische vuursteenresten niet meer intact voorkomen. Dit is echter afhankelijk van in welke mate de landbouwactiviteiten en de weiden het bodemarchief verstoord hebben. Bijgevolg is er nog een archeologische verwachting voor resten uit het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum.

Archeologische resten en/of sporen vanaf het Neolithicum tot en met de late middeleeuwen kunnen wel nog aanwezig zijn binnen het plangebied. Het terrein is immers, voor zover bekend is, niet verstoord waardoor het archeologisch niveau waarschijnlijk nog intact is. Dergelijke resten en/of sporen kenmerken zich door een sporenniveau en zullen zich manifesteren in de vorm van overblijfselen van nederzettingen, kuilen, putten en erfafscheidingen. Andere typen indicatoren (aardewerk) zijn waarschijnlijk ook goed geconserveerd. Archeologische grondsporen (diepe paalsporen, waterputten et cetera) zijn het beste zichtbaar juist onder de bouwvoor. Echter, op basis van de bodemkaart kon ook afgeleid worden dat het plangebied zich op drie verschillende bodems bevindt, namelijk een zeer natte lemige zandgrond met duidelijke humus en/of ijzer B-horizont (Sfzg), een natte lemige zandgrond met duidelijke humus en/of ijzer B-horizont (w-Seg) en een matig natte lemige zandgrond met duidelijke humus en/of ijzer B-horizont (w-Sdg). Deze natte bodems zijn het gevolg van de landschappelijke ligging van het plangebied in een vallei. Nederzettingssporen zijn bijgevolg gezien de lage en natte ligging minder snel te verwachten aangezien de locatie minder gunstig geweest is voor bewoning. De kans dat er nederzettingssporen aanwezig zullen zijn is bijgevolg eerder klein. Toch kan niet uitgesloten worden dat er ook drogere donken aanwezig waren en dat hier sporen van bewoning kunnen voorkomen. Daarnaast kunnen er ook nog steeds nederzettingssgerelateerde sporen voorkomen.

Op basis van de CAI-kaart kon afgeleid worden dat er tot op heden nog maar weinig archeologisch onderzoek werd uitgevoerd in de omgeving van het plangebied. Er bevinden zich enkele bouwkundige erfgoedrelicten in de omgeving van het plangebied waaronder twee windmolens en een alleenstaande hoeve, allen uit de 18^{de} eeuw. Verder werden er twee toevalsvondsten van lithisch materiaal gemeld op minder dan 500 m van het plangebied. Tot slot werden tijdens enkele metaaldetecties wat metalen voorwerpen aangetroffen uit de 17^{de} en 18^{de} eeuw.

Op basis van de Archis gegevens kon ook vastgesteld worden dat er net over de grens met Nederland twee locaties gekarteerd zijn waarvoor bureauonderzoeken zijn geschreven en twee locaties waar een begeleiding werd uitgevoerd. De resultaten van de begeleidingen zijn echter niet vermeld.

Het feit dat er nog geen gekende CAI-meldingen in de nabije omgeving van het plangebied gekarteerd zijn, kan te maken hebben met het feit dat er tot op heden nog maar weinig archeologisch onderzoek werd uitgevoerd. Dit wil dus niet zeggen dat er geen menselijke aanwezigheid of bewoning was in de buurt van het plangebied.

De archeologische verwachting voor resten en/of sporen vanaf de Nieuwe Tijd is laag, aangezien het plangebied al zeker sinds de 18^{de} eeuw in gebruik was als akkerlanden en weilanden.

4 Gemotiveerd advies over het al dan niet nemen van maatregelen

Voor het plangebied werd een bureauonderzoek uitgevoerd. Verder vooronderzoek zonder en met ingreep in de bodem is nog niet mogelijk omwille van juridische maatregelen. Daarom zal het programma van maatregelen ingediend worden volgens het uitgesteld traject. Er wordt voorgesteld om vervolgonderzoeken uit te voeren nadat de stedenbouwkundige vergunning ingediend is. Op basis van het bureauonderzoek is het mogelijk een archeologische verwachting op te stellen op basis van de ligging van het plangebied in het landschap, de landschappelijke kenmerken, het gebruik van kaartmateriaal en omringend archeologisch vondsten.

4.1 Volledigheid van het onderzoek

Het bureauonderzoek heeft momenteel nog onvoldoende informatie gegenereerd om de mogelijke aanwezigheid van een archeologische site afdoende te staven. De locatie van het plangebied is, voor zover bekend, nog niet verstoord, waardoor de kans groter is dat er archeologische resten en/of sporen bewaard gebleven zijn. Voor het plangebied geldt in principe een archeologische verwachting voor resten en/of sporen vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de late middeleeuwen.

Vervolgonderzoek in het plangebied heeft echter een groot potentieel op kennisvermeerdering. In de gemeente en de omgeving rond het plangebied is er tot op heden weinig archeologisch onderzoek uitgevoerd. Dit onbebouwde plangebied biedt de mogelijkheid om meer inzicht te krijgen in de positie van bewoningslocaties in het landschap. Het Vlaams Erfgoed Centrum adviseert derhalve om vervolgonderzoek uit te voeren in de vorm van een landschappelijk booronderzoek gericht op steentijdsites en de opbouw en intactheid van het bodemarchief en sporenniveaus.

Indien het landschappelijk booronderzoek uitwijst dat er een kans is op het aantreffen van vuursteensites, zal er een verkennend en waarderend booronderzoek, eventueel aangevuld door een proefputtenonderzoek, uitgevoerd worden.

Indien het landschappelijk booronderzoek uitwijst dat geen potentie meer is op het aantreffen van vuursteensites, zal er geen vervolgonderzoek uitgevoerd moeten worden gericht op steentijdsites.

Indien het landschappelijk booronderzoek uitwijst dat er mogelijk een intact sporenniveau aanwezig is, dient er een vervolgonderzoek uitgevoerd te worden in de vorm van een proefsleuvenonderzoek.

Indien het landschappelijk bodemonderzoek uitwijst dat er geen intact sporenniveau aanwezig is, dient er geen vervolgonderzoek uitgevoerd te worden.

Vervolgonderzoek in het plangebied heeft echter een groot potentieel op kennisvermeerdering. In de gemeente en de omgeving rond het plangebied is er tot op heden weinig archeologisch onderzoek uitgevoerd. Dit onbebouwde plangebied biedt de mogelijkheid om meer inzicht te krijgen in de positie van bewoningslocaties in het landschap. Voor de perioden hierna kan mogelijk ook kennis bekomen worden over een eventuele bewoningscontinuïteit of juist discontinuïteit en over de ouderdom van de gemeente Essen. Het Vlaams Erfgoed Centrum adviseert derhalve om vervolgonderzoek uit te voeren in de vorm van een landschappelijk booronderzoek gericht op Steentijdsites en de opbouw en intactheid van het bodemarchief en sporenniveaus.

Een veldkartering zou een eerste indicatie kunnen vormen, maar zal altijd nog opgevolgd moeten worden door een landschappelijk booronderzoek. Op basis van een kosten – baten afweging wordt een veldkartering daarom niet zinvol geacht.

Vervolgens is geofysisch onderzoek niet van toepassing. Er zijn geen funderingen van Nieuwe Tijdse gebouwen zichtbaar op de historische kaarten in het plangebied. Bijgevolg is het onderzoek niet nuttig en noodzakelijk voor het plangebied.

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

5.1 Administratieve gegevens

Uitgevoerde fasen binnen archeologienota:	Bureauonderzoek
Aanleiding:	Aanleg van een fietspad
Locatie:	Het fietspad is gelegen tussen de Hollandsedreef en de Moerkantsebaan.
Plaats:	Essen
Gemeente:	Essen
Provincie:	Antwerpen
Kadastrale gegevens:	Essen, Afdeling 1, Sectie E, openbaar domein en percelen 515B, 317, 324, 240, 239, 514A, 319/2, 486, 325, 327, 485A, 315B, 236, 516/2, 515A, 320B, 235 en 242L
Diepte bodemverstoring	65 cm –mv
Oppervlakte plangebied	13.251,08 m ² / 1,3 ha
Oppervlakte bodemingrepen	13;251,08 m ²
Coördinaten (<i>bounding box</i> ; <i>Lambertcoördinaten</i> (<i>EPSG:31370</i>))	N: 153.785,9 / 239.187,9 O: 154.044,0 / 238.487,1 Z: 154.014,6 / 237.861,9 W: 153.819,5 / 238.806,0 NW: 153.783,8 / 238.910,8
Projectcode	2018C73
VEC-projectcode:	4191278 (bureauonderzoek)
Auteur:	X. Alma (OE/ERK/Archeoloog/2016/00094) C. Dockx (bureauonderzoek, veldwerkleidster)
Autorisatie: ¹	X. Alma (OE/ERK/Archeoloog/2016/00094)
Begindatum onderzoek:	13/04/2018
Einddatum onderzoek:	26/04/2018
Beheer en plaats documentatie:	Vlaams Erfgoed Centrum Ten Briele 14 bus 15 8200 Sint-Michiels, Brugge
Relevante thesaurustermen:	Bureauonderzoek, aanleg fietspad

5.2 Aanleiding van het onderzoek

Zie hoofdstuk 2.

5.3 Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem

Zie hoofdstuk 3.

¹ Xander Alma is een werknemer bij ADC ArcheoProjecten BV. ADC ArcheoProjecten voert onderzoek in onderaanneming uit voor het Vlaams Erfgoed Centrum.

5.4 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Met het landschappelijke bodemonderzoek zal de bodemopbouw en de mate van intactheid daarvan bepaald worden. Tevens wordt de mogelijke aanwezigheid van intacte vuursteenvindplaatsen getoetst. Het landschappelijke bodemonderzoek levert tevens gegevens op omtrent de archeologische potentie van andersoortige archeologische vindplaatsen.

Ten behoeve van het landschappelijke bodemonderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Wat is de geo(morfo)logische en bodemkundige opbouw van de ondergrond in het plangebied?
- In hoeverre is deze opbouw nog intact?
- Bevinden zich archeologisch relevante afzettingen in het plangebied?
- Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en de TAW?
- Alhoewel niet het doel van een verkennend booronderzoek, zijn er desondanks toch archeologische indicatoren aangetroffen?

Zo ja:

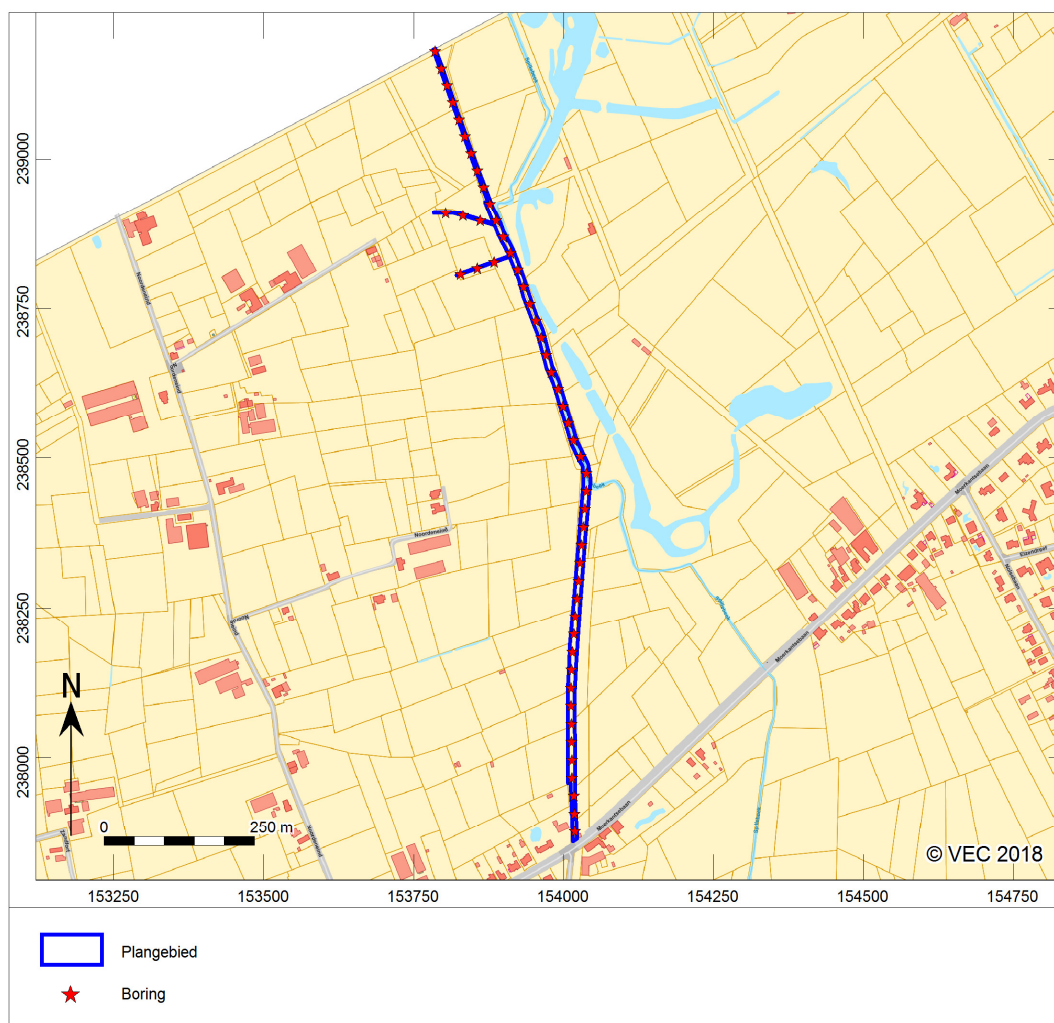
- Op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en de TAW zijn deze archeologische indicatoren aangetroffen?
- Wat is de horizontaal ruimtelijke spreiding van deze archeologische indicatoren?
- Wat is de aard en ouderdom van deze indicatoren?
- Zijn er aanwijzingen voor zandopduikingen (donken) die geschikt zijn geweest voor bewoning?
- 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?

5.5 Onderzoeksmethoden, -strategieën en -technieken

Het landschappelijk bodemonderzoek wordt noodzakelijk geacht om een beter beeld te krijgen van de archeologische potentie van het gebied en de bodemkundige opbouw.

Om een zo representatief mogelijk beeld te bekomen van de bodemkundige en geologische opbouw van het plangebied, worden boringen gezet met een edelmanboor met een diameter van 7 cm. Rekening houdende met de natuurlijke en technische omstandigheden worden de boringen zo gelijkmatig mogelijk, in een systematisch verspringend boorgrid, over het plangebied geplaatst:

Aantal boringen:	52
Boormethode:	Edelman met diameter 7cm en guts met diameter
Boorgrid:	De boringen worden met een tussenafstand van ca. 30 meter zo goed mogelijk binnen het plangebied verspreid.
Bemonstering:	Versnijden en/of verbrokkelen



Afb. 2. Boorpuntenkaart van het landschappelijk bodemonderzoek

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 worden ingemeten met een GPS of een *Robotic Total Station (RTS)* met een nauwkeurigheid van 1 cm (planimetrie in Lambertcoördinaten (EPSG:31370)). De Z-coördinaten worden tevens tot op 1 cm nauwkeurig bepaald, op basis van de Tweede Algemene Waterpassing.

Hoewel een landschappelijk bodemonderzoek niet als primair doel het opsporen van archeologische vindplaatsen en indicatoren heeft, zullen eventuele relevante archeologische vondsten wel worden verzameld en indien mogelijk globaal worden gedetermineerd. Ook voor het onderzoek relevante bodemlagen zullen worden bemonsterd.

Het onderzoek wordt uitgevoerd conform de bepalingen in de Code van Goede praktijk, specifiek zoals verwoord in hoofdstukken 7 en 12.

5.6 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.

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

6.1 Administratieve gegevens

Zie hoofdstuk 5.1.

6.2 Aanleiding van het onderzoek

Zie hoofdstuk 2.

6.3 Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem

Zie hoofdstuk 3.

6.4 Criteria vervolgonderzoek

6.4.1 Criteria verkennend en waarderend archeologisch booronderzoek

Het landschappelijk bodemonderzoek heeft tot doel om gegevens omtrent de archeologische potentie van het plangebied op te leveren. Indien op basis van dit onderzoek inderdaad blijkt dat het bodemarchief binnen het plangebied nog intact is en er een mogelijke aanwezigheid is van intacte vondstcomplexen, waaronder vuursteenvindplaatsen, dient een verkennend booronderzoek uitgevoerd te worden, eventueel aangevuld met een waarderend booronderzoek. De verkennende boringen zullen uitgevoerd worden in de delen van het plangebied waar nog een verwachting is voor vondstcomplexen. De delen van het plangebied waar het bodemarchief niet meer intact is en waar bijgevolg geen verwachting meer is voor vondstcomplexen, dienen niet verder onderzocht te worden door middel van een verkennend booronderzoek.

Om de intactheid van de bodem vast te stellen, en daarmee het potentieel van mogelijke vondstcomplexen (zoals vuursteen vindplaatsen), dient 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. Gelet op de landschappelijke ligging van het onderhavige plangebied worden matig natte tot zeer natte zandleem bodems verwacht. De intactheid van de bodemopbouw binnen deze bodems kan bepaald worden aan de hand van het voorkomen van bodemhorizonten (E, B, BC). Met de profielreconstructie kan vervolgens bepaald worden in hoeverre het oorspronkelijke profiel verstoord is geraakt. Vondstcomplexen zoals vuursteenvindplaatsen 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 vondstcomplexen binnen het voor het plangebied geldende bodemtype verwacht kunnen worden en of deze bodemlagen nog in voldoende mate intact zijn. Voor vuursteenvindplaatsen geldt dat indien de verwachting is dat 80% of meer van een vuursteenvindplaats intact kan zijn, dan is vervolgonderzoek zinvol.

Het verkennend archeologisch booronderzoek heeft tot doel om archeologische vondstcomplexen op te sporen door middel van boringen. Indien op basis van dit onderzoek inderdaad de aanwezigheid van een archeologische site bestaande uit een vondstcomplex is vastgesteld op basis van de aanwezigheid van vondstmateriaal zoals vuursteen relicten of andere archeologische indicatoren, dient een aanvullend onderzoek plaats te vinden door middel van een waarderend archeologisch booronderzoek en/of een proefputtenonderzoek.

Het waarderend booronderzoek heeft tot doel om het veronderstelde vondstcomplex, zoals een vuursteenvindplaats in horizontaal vlak verder te begrenzen en de omvang van het complex vast te stellen. Tevens kan met dit waarderende onderzoek meer informatie verkregen worden over de aard van de (vuursteen)site.

6.4.2 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.

Proefputten worden aangelegd indien er ten eerste sprake is van een vuursteen spreiding binnen het plangebied, ten tweede wanneer de vuursteenspreiding afgebakend kan worden op basis van aan- en afwezigheid van vuursteen in de boringen, ten derde wanneer de spreiding een of enkele clusters vormt, waarvan de dichtheden nog vastgesteld dienen te worden.

Het aantal benodigde proefputten wordt vastgesteld op basis van het waarderend booronderzoek. 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.

6.4.3 Criteria proefsleuvenonderzoek

Indien uit het landschappelijk booronderzoek blijkt dat er op basis van de intactheid van de bodem en de bodemkundige omstandigheden nog steeds een verwachting geldt op het voorkomen van archeologische resten of vondsten met een sporenniveau uit de periode van het Neolithicum tot en met de late middeleeuwen, zal deze verwachting getoetst moeten worden middels een proefsleuvenonderzoek. Voor het vaststellen van de intactheid van de bodem kan het al dan niet voorkomen van aantoonbare en grootschalige bodemverstoringen (onder de bouwvoor) als uitgangspunt worden genomen. Indien er geen aanleiding is om te veronderstellen dat er sprake is van grootschalige bodemverstoringen, dan dient alsnog een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd te worden om de verwachting op sporenniveaus te toetsen.

6.5 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

6.5.1 Verkennend en waarderend archeologisch booronderzoek en proefputtenonderzoek

Indien uit het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem (landschappelijk bodemonderzoek) is gebleken dat er een verwachting is voor vuursteenvindplaatsen, dient een verkennend en waarderend archeologisch booronderzoek uitgevoerd te worden, eventueel gevolgd door een proefputtenonderzoek.

Dit zijn dan de mogelijke onderzoeksvragen:

- Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding? Komt dit overeen met de vaststellingen uit het landschappelijk booronderzoek?
- Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
- Is er een prehistorische vindplaats aanwezig?
- Indien er een prehistorische vindplaats aanwezig is wat is de aard (basiskamp,...), de bewaringstoestand (primaire context, secundair, ...) van deze vindplaats?
- Wat is de vermoedelijke verticale en horizontale verspreiding van de site (afbakening)?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de artefacten?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?
- Kunnen prehistorische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke prehistorische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde prehistorische vindplaats?

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

6.5.2 Proefsleuvenonderzoek

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:

- 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 paalzettingen, ...) 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?

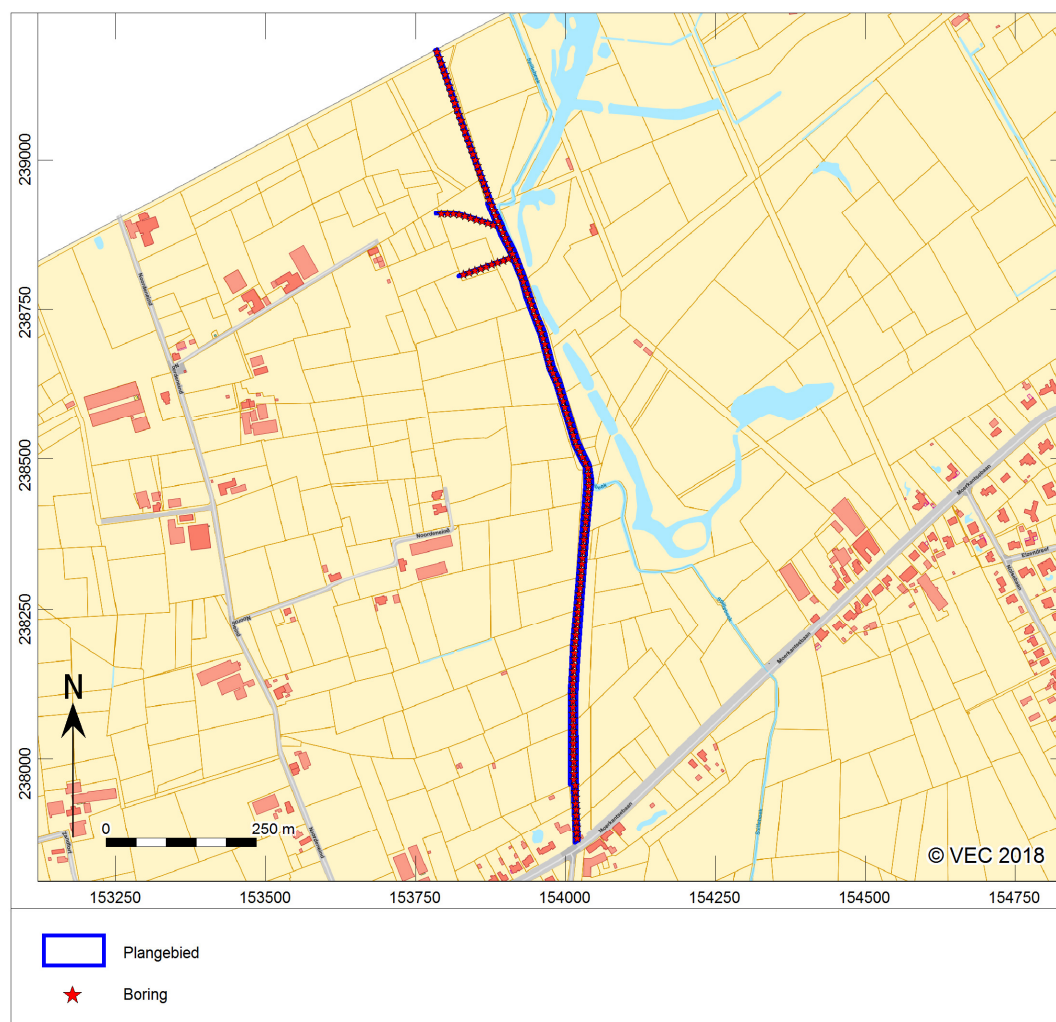
6.6 Onderzoekstechnieken en -methoden en -strategieën

6.6.1 Verkennend en mogelijk waarderend 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.

Het archeologisch verkennend booronderzoek heeft als doel om vuursteenvindplaatsen op te sporen en wordt uitgevoerd met een 12 cm Edelmanboor in een systematisch verspringend boorgrid van 12m x 10m. De boringen worden tot minimaal 20 cm onder het relevante archeologisch vondstniveau geplaatst en (indien aanwezig) bodemkundige horizont bemonsterd.

Aantal boringen:	155
Boormethode:	Edelman met diameter 12 cm
Boorgrid:	De boringen worden met een tussenafstand van ca. 10 meter van elkaar zo goed mogelijk binnen het plangebied verspreid.
Bemonstering:	Nat zeven over een zeef met een maaswijdte van 1 mm.



Afb. 3. Boorpuntenkaart van het verkennend archeologisch booronderzoek

Het opgeboorde sediment wordt nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 1 mm. Het residu wordt 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 worden ingemeten met een GPS of een *Robotic Total Station (RTS)* met een nauwkeurigheid van 1 cm (planimetrie in Lambertcoördinaten (EPSG:31370)). De Z-coördinaten worden tevens tot op 1 cm nauwkeurig bepaald, op basis van de Tweede Algemene Waterpassing.

Afbeelding 3 toont een mogelijke spreiding van de verkennende boringen binnen het plangebied. Deze boorpuntenkaart gaat uit van een maximale situatie wanneer de verwachting op vuursteenvindplaatsen binnen het gehele plangebied gehandhaafd moet worden. Op basis van de landschappelijke boringen dient deze kaart herzien te worden, indien er zones zijn waar de verwachting op intacte vuurseensites afgeschaald kan worden.

Methodologie en onderzoekstechnieken waarderend archeologische booronderzoek

Indien tijdens het verkennend archeologisch booronderzoek een vuursteenvindplaats vastgesteld wordt, vindt aanvullend onderzoek plaats door middel van een waarderend archeologisch booronderzoek en/of een proefputtenonderzoek.

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.

De boringen voor het waarderend archeologische booronderzoek worden gezet in een grid van 6x5 m en worden gezet door met een Edelmanboor met een diameter van 12 cm. De diepte van de boringen hangt samen met de hoogte van de archeologisch relevante laag. Het opgeboorde sediment wordt, indien aanwezig, per bodemkundige horizont gezeefd over een zeefwijdte van 1 mm. Het residu wordt onderzocht op het voorkomen van archeologische indicatoren zoals aardewerkfragmenten en houtskool, maar voornamelijk op de aanwezigheid van lithische fragmenten.

6.6.2 Proefputten

Een proefputtenonderzoek vormt de laatste stap in de evaluatie van de steentijdvindplaatsen. Hierna wordt 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 m. 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 boornummer en horizont. 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 er geen verder onderzoek uitgevoerd te worden.

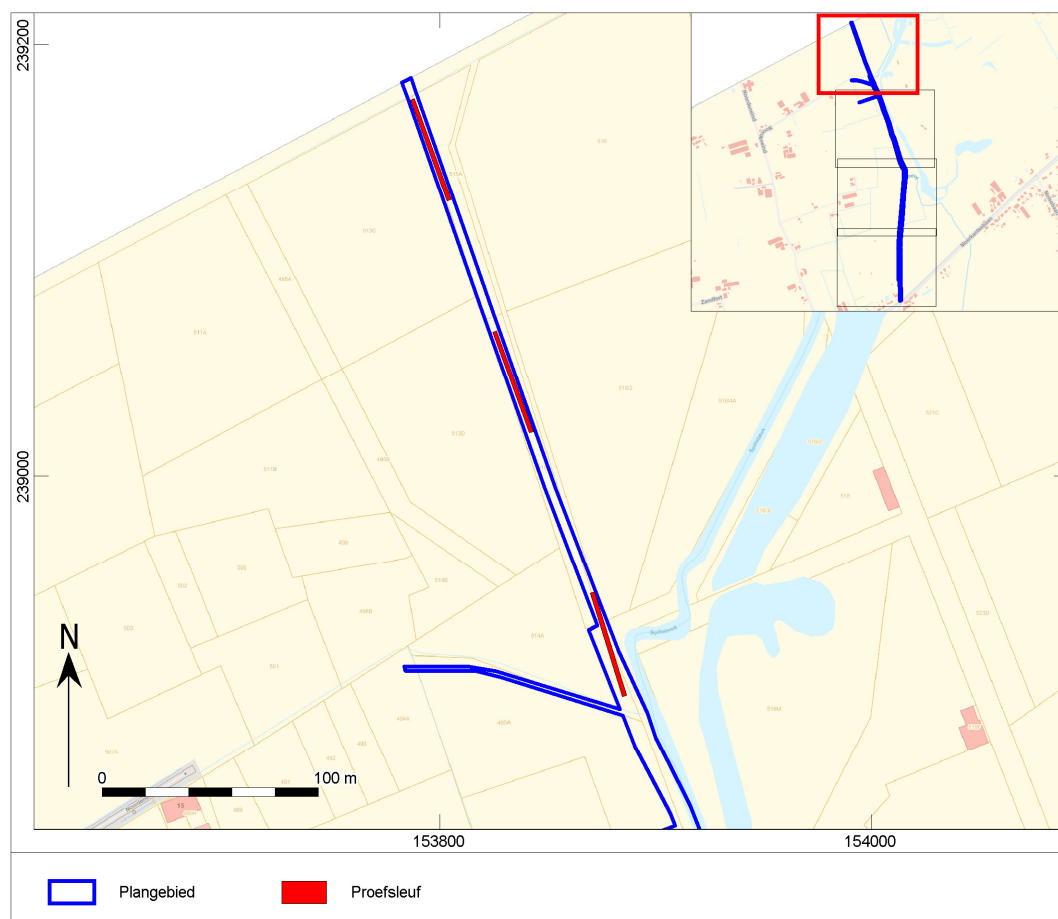
6.6.3 Proefsleuvenonderzoek

Indien uit het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem blijkt dat een archeologische potentie bestaat op resten met een archeologisch sporenniveau, is een proefsleuvenonderzoek de beste methodiek om deze resten te onderzoeken.

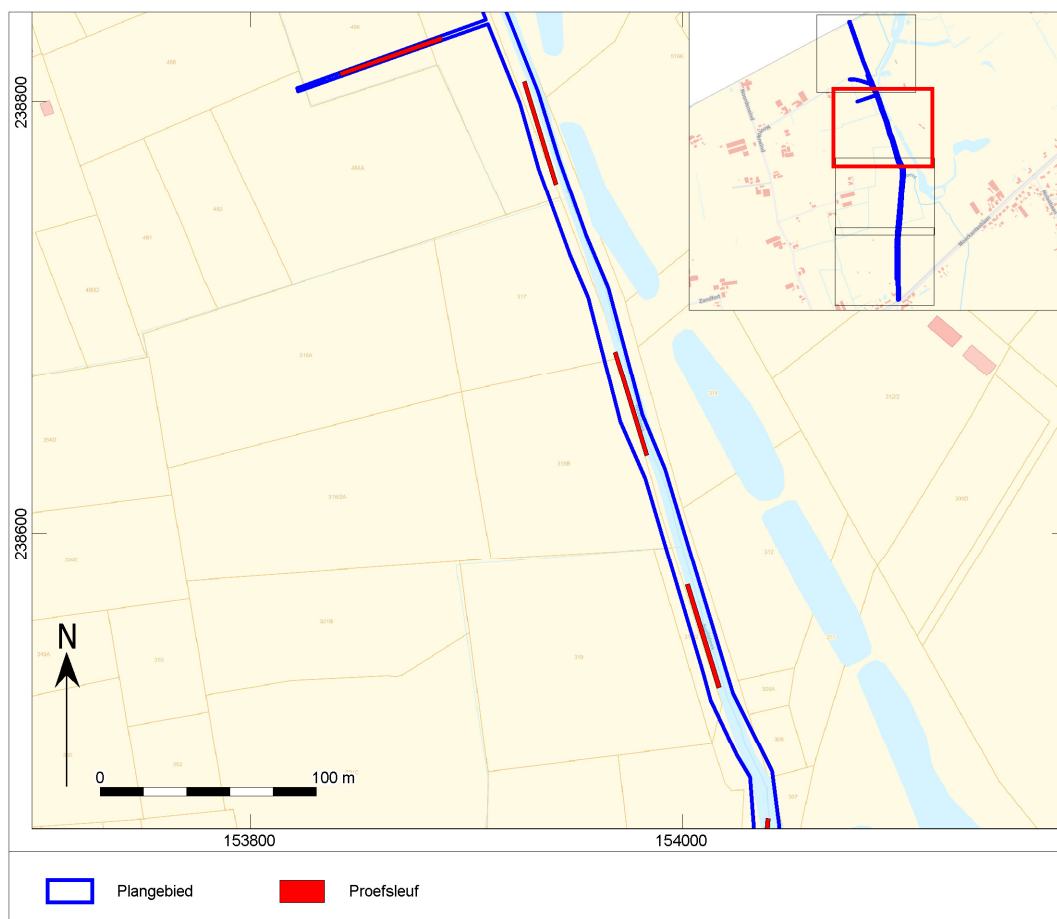
Om een betrouwbaar beeld te kunnen vormen van de aanwezige archeologie binnen het onderzoeksgebied, zal een oppervlakte van ongeveer 12,5% worden onderzocht door middel van proefsleuvenonderzoek. Er is gekozen voor dit percentage omdat op die manier genoeg oppervlakte onderzocht kan worden om een goede archeologische verwachting te bekomen van het plangebied. Verder concentreren de proefsleuven zich op de gebieden waar de archeologische verwachting het grootste is, namelijk daar waar de bodem intact is. 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 13 proefsleuven gepland met elk een afmeting van 2x50 m. Ze hebben een westelijke, noordwestelijke, noordelijke en noordoostelijke oriëntatie en beslaan een totale oppervlakte van 1300 m², wat overeenkomt met ongeveer 10% van het plangebied. Verder is er nog ruimte voor ongeveer 2,5% van het plangebied om extra kijkvensters te plaatsen waar nodig.

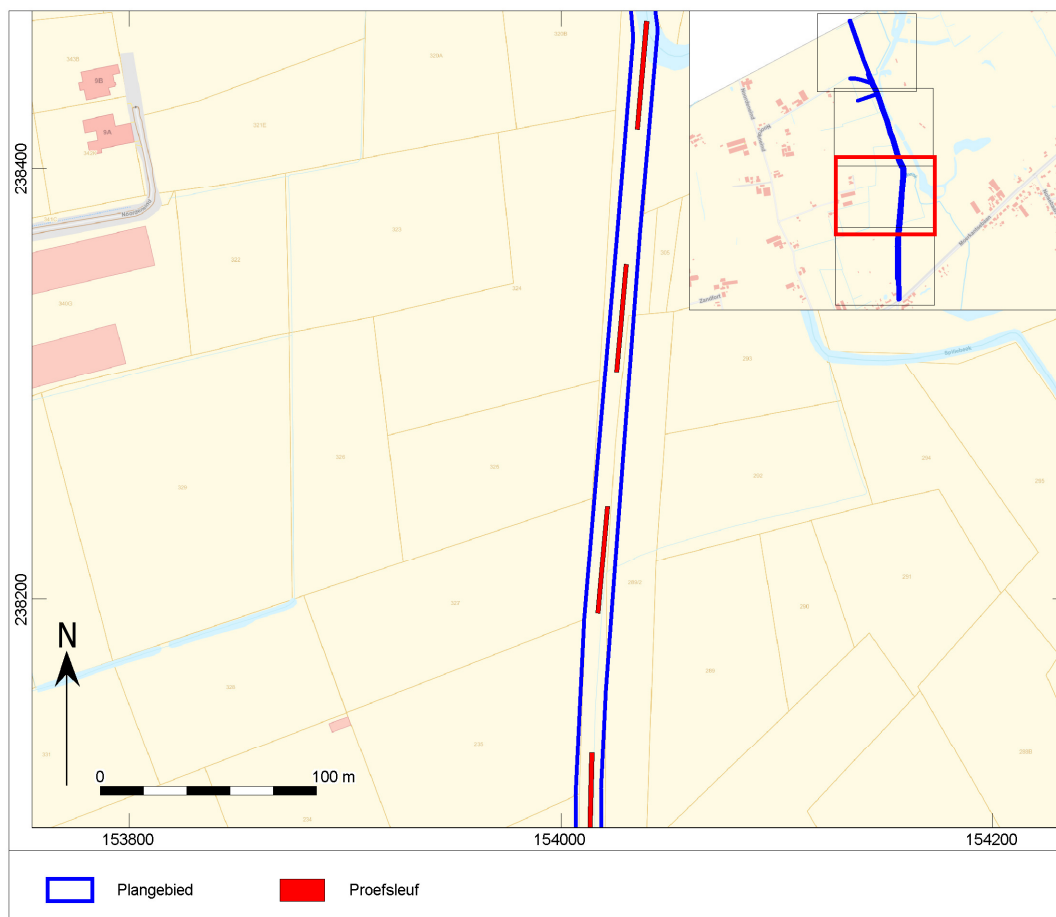
De proefsleuven zullen worden uitgegraven tot op het eerste archeologisch leesbare niveau. De aanleg van kijkvensters is nodig om een spoor of een concentratie van sporen waarvan de interpretatie en de waardering niet onmiddellijk duidelijk is, beter te kunnen onderzoeken. Mogelijk kunnen deze ook een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



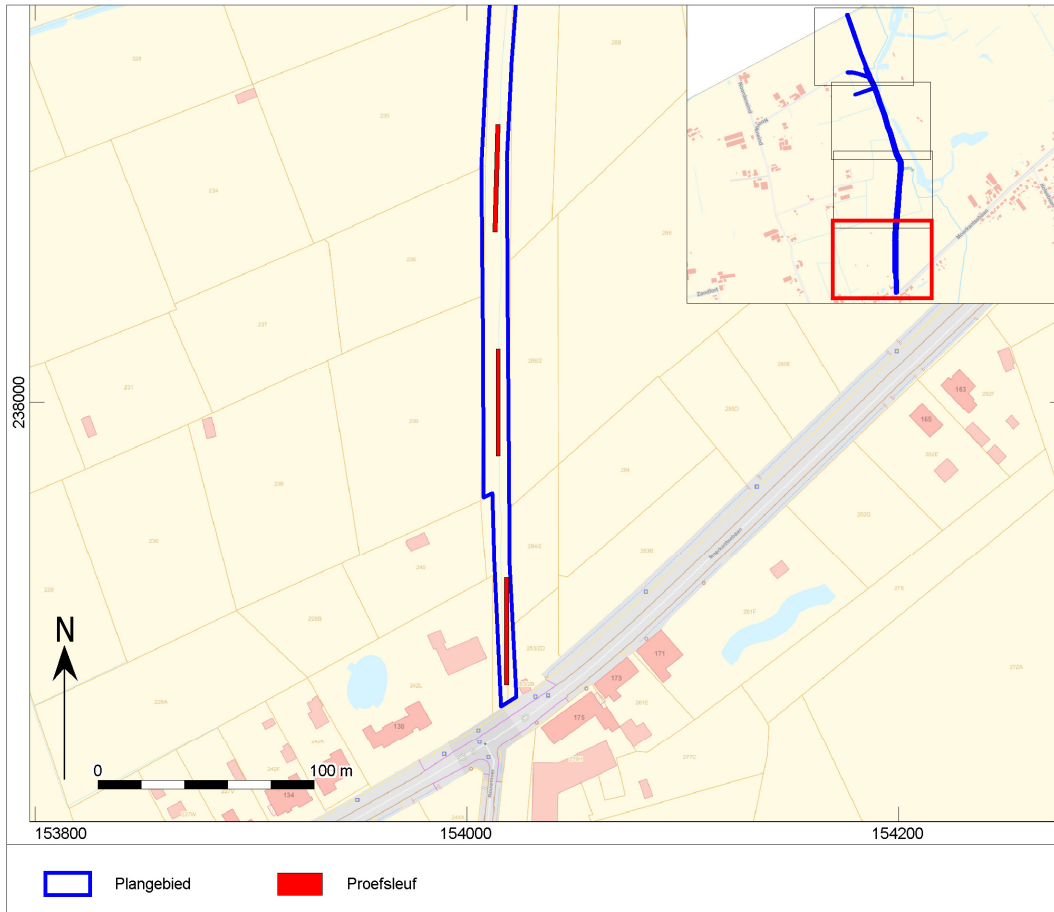
Afb. 4. Projectie van de proefsleuven op de GRB-kaart.



Afb. 5. Projectie van de proefsleuven op de GRB-kaart.



Afb. 6. Projectie van de proefsleuven op de GRB-kaart.



Afb. 7. Projectie van de proefsleuven op de GRB-kaart.

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. 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.

6.7 Competenties uitvoerders

6.7.1 Verkennend en waarderend archeologisch booronderzoek

De uitvoerders van het verkennend en/of waarderend archeologisch booronderzoek dienen volgende competenties te hebben:

- Een veldwerkleider met ervaring in verkennend en/of waarderend archeologisch booronderzoek en kennis van vondstmateriaal uit de steentijd.

6.7.2 Proefputtenonderzoek

De uitvoerders van het proefputtenonderzoek in functie van steentijd artefactensites dienen volgende competenties te hebben:

- Een veldwerkleider met ervaring in onderzoek door middel van proefputten op steentijd artefactensites.
- Een archeoloog-assistent: een archeoloog die kennis heeft van het uitvoeren van proefsleuven.
- Een aardkundige of assistent-aardkundige: een aardkundige die kennis heeft van het bodemprofiel en geologische opbouw die beschreven wordt in de archeologienota.

6.7.3 Proefsleuvenonderzoek

De uitvoerders van het proefsleuvenonderzoek dienen volgende competenties te hebben:

- Een veldwerkleider: een erkend archeoloog die ruime ervaring heeft in het uitvoeren van proefsleuven in gebieden met plaggenbodems.
- Een archeoloog-assistent: een archeoloog die kennis heeft van het uitvoeren van proefsleuven.
- Een aardkundige: een aardkundige met ervaring met betrekking tot de bodem- en sedimenttypes die in het projectgebied voorkomen.

6.8 Evaluatiecriteria

De voorgestelde onderzoeken worden als succesvol beschouwd en mogen afgerond worden wanneer aan de volgende criteria is voldaan:

- Landschappelijk booronderzoek: Beantwoording van alle onderzoeksvragen.

Het voorgestelde verkennend archeologisch en waarderend booronderzoek, proefputtenonderzoek en proefsleuvenonderzoek worden als succesvol beschouwd en mogen afgerond worden wanneer aan de volgende criteria voldaan is:

- Beantwoording van de onderzoeksvragen.
- Het vaststellen van de aan- of afwezigheid van een vindplaats.
- In het geval van de aanwezigheid van een vindplaats een gedetailleerde waardering opstellen en een duidelijk beeld scheppen van deze vindplaats in functie van de daaropvolgende opgraving.

Wanneer de vragen allemaal zowel betreffende de bodemopbouw, bodemkunde als archeologie beantwoord zijn, wordt het onderzoeksdoel als bereikt beschouwd.

6.9 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 is, dan wordt dit gemotiveerd beschreven in de nota.

6.10 Randvoorwaarden

Er zijn geen randvoorwaarden van toepassing voor het plangebied.

6.11 Bewaren of deponeren van het archeologisch ensemble

De conservatie en bewaring van vondsten en monsters zal moeten voldoen aan de specificaties in de hoofdstukken 26 tot en met 31 van de Code van Goede Praktijk. In het Archeologierapport zal een voorstel gedaan worden welke vondsten en monsters worden geanalyseerd en/of worden bewaard. De tijdelijke opslag van documenten en materiaal zal plaatsvinden bij de betreffende archeologisch uitvoerder.

Na afronding van het volledige onderzoek zullen de vondsten worden gedeponeerd in het archeologisch depot van de provincie Antwerpen.