



Erosiebestrijdingswerken Koningsbos, Diest en Wolvenstraat, Bekkevoort

Programma van Maatregelen

Auteur:

P. Valentijn

Autorisatie:

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

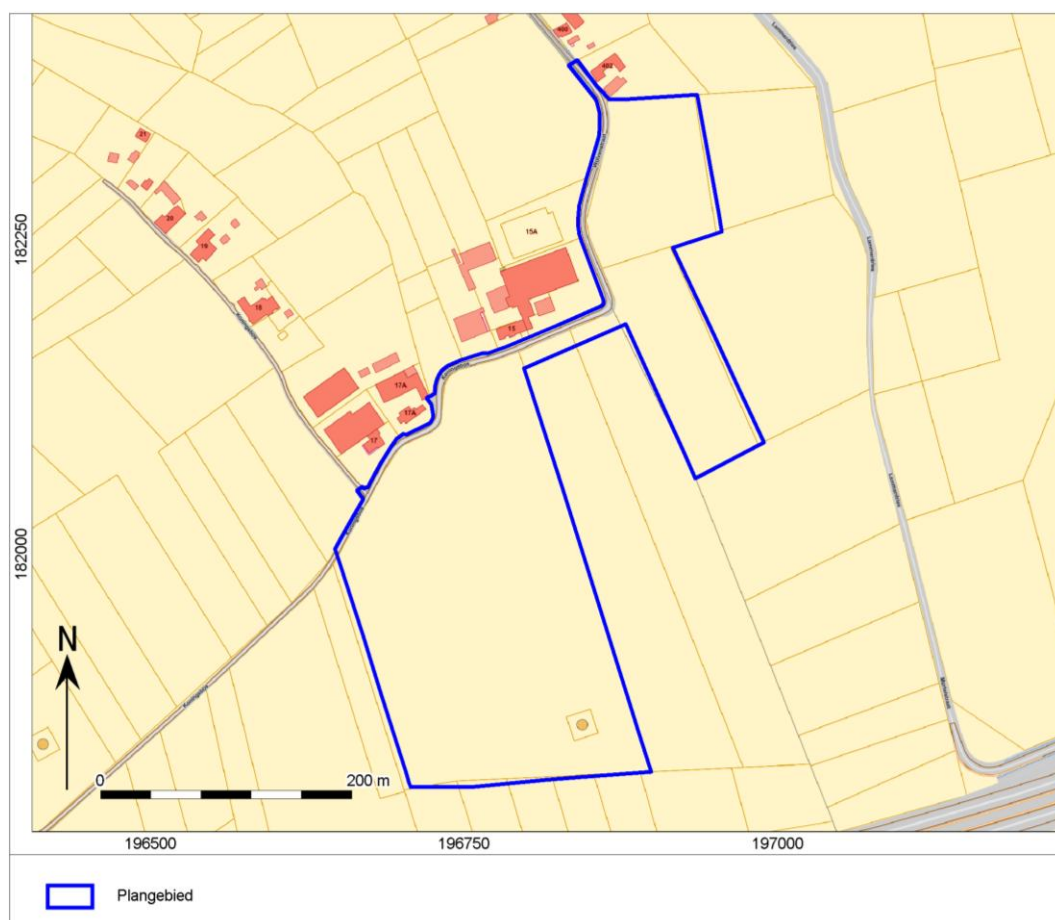
Inhoud

1	Inleiding	3
2	Aanleiding van het onderzoek	4
3	Gemotiveerd advies over het al dan niet nemen van maatregelen	11
3.1	Volledigheid van het onderzoek	11
3.2	Aan- of afwezigheid van een vindplaats	11
3.3	Waardering van de archeologische site	17
3.4	Impact van de geplande werken	17
3.5	Bepaling van de Maatregelen	18
4	Programma van maatregelen voor uitgesteld vooronderzoek	21
4.1	Administratieve gegevens	21
4.2	Afbakening van het onderzoeksgebied	21
4.3	Onderzoekstrategie	22
4.4	Verkenkend archeologisch booronderzoek	24
4.4.1	Vraagstelling en onderzoeksdoelen	24
4.4.2	Onderzoekstechnieken, -methoden en -strategieën	24
4.4.3	Selectiecriteria	27
4.5	Waarderend archeologisch booronderzoek	28
4.5.1	Vraagstelling en onderzoeksdoelen	28
4.5.2	Onderzoekstechnieken, -methoden en -strategieën waarderend archeologisch booronderzoek	28
4.5.3	Selectiecriteria	30
4.6	Proefputten in functie van steentijd artefactensites	30
4.6.1	Vraagstelling en onderzoeksdoelen	30
4.6.2	Onderzoekstechnieken, -methoden en -strategieën	31
4.6.3	Selectiecriteria	31
4.7	Proefsleuven op sites zonder complexe verticale stratigrafie	32
4.7.1	Vraagstelling en onderzoeksdoelen	32
4.7.2	Onderzoekstechnieken, -methoden en -strategieën	32
4.7.3	Selectiecriteria	34
4.8	Randvoorwaarden	35
4.9	Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk	35
	Literatuur	36

1 Inleiding

In opdracht heeft het Vlaams Erfgoed Centrum in mei - juli 2020 een archeologienota opgesteld naar de archeologische waarde van de locatie Koningsbos en Wolvenstraat, Diest en Bekkevoort (afb. 1). De archeologienota bestaat uit een bureauonderzoek en een landschappelijk bodemonderzoek (archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem) en is uitgevoerd naar aanleiding van de voorgenomen erosiebestrijding van het plangebied, en daarmee gepaard gaande bodemingrepen.

Het onderhavige Programma van Maatregelen is eerder ingediend als toelatingsaanvraag, welke werd verleend op 27 juli 2020.¹ Door de extreme droogte van het terrein in de zomer van 2020 kon het verkennend bodemonderzoek niet op adequate wijze worden uitgevoerd voordat de omgevingsvergunning aangevraagd diende te worden. Daarop is in overleg met de initiatiefnemer besloten het vooronderzoek met ingreep in de bodem uit te voeren in uitgesteld traject, en de toelating om te vormen naar een Programma van Maatregelen. Hierbij is enkel de vorm van het document aangepast en zijn de maatregelen onveranderd gebleven.



Afb. 1. Locatiekaart van het plangebied.

¹ https://id.erfgoed.net/archeologie/toelatingen_vooronderzoek_vi/698

2 Aanleiding van het onderzoek

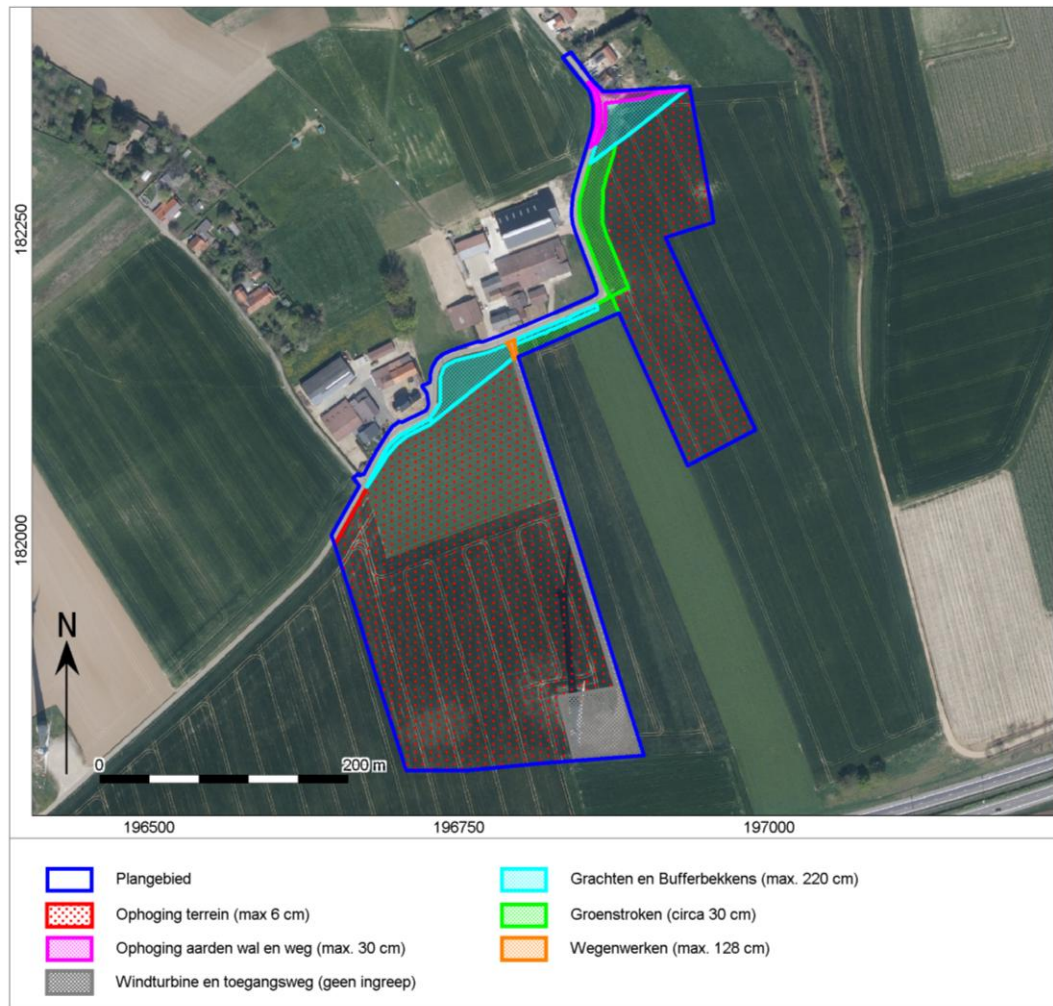
De geplande werken vinden plaats om de grote problemen met water- en modderoverlast tijdens hevige regenval in Koningsbos, de Wolvenstraat, Lammerdries, de Papenbroekstraat en de aangrenzende huizen op te lossen. De wateroverlast wordt veroorzaakt door onder meer door de zeer lange percelen binnen het plangebied, die als akkerland in gebruik zijn. Om deze reden worden maatregelen genomen om de verdere erosie van deze velden tegen te gaan. Hieronder worden de maatregelen per zone besproken. Op afb. 2 wordt een overzicht gegeven van de bodemingrepen.

Hieronder staat een samenvattende tabel (tabel 1), per geplande bodemingreep:² Onder deze tabel worden de geplande werken in detail besproken.

Tabel 1. Overzicht van de verschillende bodemingrepen

Maatregel	Kleur op afb. 2	Oppervlakte volgens kadaster	Uitgravingsdiepte	opmerking
Geleidende gracht 1	Blauw	317 m ²	variabel met een max. uitgraving van 100 cm	Verbreiding en verdieping van bestaande gracht
Bufferbekken 1	Blauw	1.495 m ²	gradueel met een max. uitgraving van 220 cm	Uitgraving industrieel teelaarde - afwerkingsdiepte is max. 190 cm
dwaarsrooster	Oranje	8 m ²	128 cm	
Verlagen weg	Oranje	39 m ²	Variabel met een max. uitgraving van 30 cm	Teelaarde wordt verwijderd
Geleidende gracht 2	Blauw	285 m ²	variabel met een max. uitgraving van 100 cm	Verbreiding en verdieping van bestaande gracht
Geprofileerde grasstrook	Groen	1.982 m ²	variabel met een max. uitgraving van 30 cm	herprofilering
Bufferbekken 2	Blauw	1.245 m ²	gradueel met een max. uitgraving van 180 cm	Uitgraving industrieel teelaarde - afwerkingsdiepte is max. 150 cm
Bufferende aarden dam	Paars	645 m ²	max 30 cm	

² Persoonlijke communicatie met de opdrachtgever.



Afb. 2. Een luchtfoto met de geplande werken en verstoringdieptes aangeduid.

Gracht 1, Bufferbekken 1 (de meest westelijke blauwe zone op afb. 2) en toegangsweg windmolen (oranje zone op afb. 2)

Dit deel van de werken vindt plaats aan Koningsbos en de Wolvenstraat in Bekkevoort.

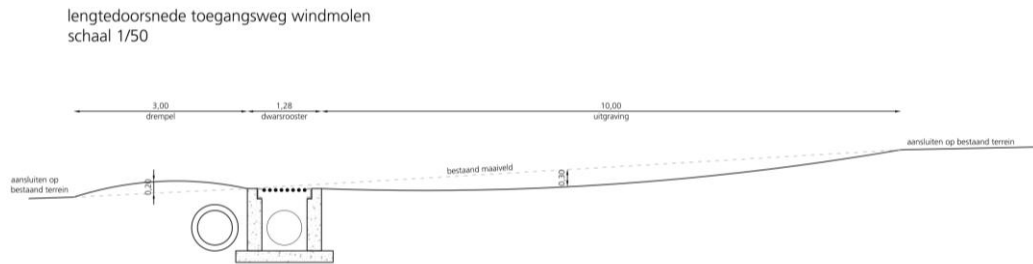
Bufferbekken 1 komt ten zuiden van Koningsbos te liggen. De werken hier omvatten onder andere de aanleg van het bufferbekken zelf, twee geleidende grachten een greppelbak en de herprofilering van de veldweg van de windturbine.

De gracht ten westen van het bufferbekken wordt verbreed en verdiept, dit tot 1 meter diepte. Deze gracht zal het water van de omliggende velden afleiden naar een nieuw bufferbekken (bufferbekken 1). In deze gracht wordt een houten tussenschot geplaatst, zodat de gracht circa 41 kubieke meter kan bufferen. Het bufferbekken wordt maximaal 2,2 meter uitgegraven ten opzichte van het huidige maaiveld. Hierna wordt het bufferbekken verder aangelegd, en komt het diepste punt van de bodem op circa 1,9 meter onder het maaiveld te liggen. De hellingen van het bufferbekken hebben een flauwe hellingsgraad, om het in- en uitrijden bij ruiming te vergemakkelijken.

Tussen de grachten het bufferbekken wordt een knijp- en overstortconstructie geplaatst, die bestaat uit een geprefabriceerde vervalput. Deze vervalput wordt ondergronds aangesloten op een nieuw te plaatsen greppelbak met een dwarsrooster ter hoogte van de reeds bestaande veldweg. Ook wordt ze meteen andere buis rechtstreeks aangesloten op een stroomafwaarts gelegen gracht.

De veldweg wordt ter hoogte van de greppelbak geheerprofileerd, waardoor de greppelbak lager te liggen. Zo ontstaat er minder kans dat afstromend water het dwarsrooster zal doen overstromen en komt het water in plaats daarvan in de greppelbak terecht. Ook wordt de landweg verlaagd in kader van de rioeringswerken, zodat moest het dwarsrooster toch overstromen het water afgeleid wordt naar bufferbekken 2. Deze verlagingsbedraagt ongeveer 30 centimeter en betreft de verwijdering van de teelaarde.

De greppelbak van bufferbekken 1 stroomt op zijn beurt weer uit in een andere geleidende gracht, ten oosten van het bufferbekken (Gracht 2).



Afb. 3. Lengtedoorsnede van de geplande toestand van de toegangsweg naar de windturbine.

Gracht 2 en Grasstrook (groene zone op afb. 2)

Bij deze geleidende gracht wordt eveneens de reeds bestaande gracht verbreed en verdiept tot 1 meter diepte. Hier wordt ook een houten tussenschot geplaatst, zodat de gracht een buffercaapdteit van circa 43 kubieke meter krijgt. Ter hoogte van de bocht van Koningsbos wordt deze gracht ingebuisd, aangezien zich hier een te behouden oprit bevindt.

De inbuizing van de tweede gracht loopt dooreen te herprofileren grasstrook en zal leeglopen naar bufferbekken 2.

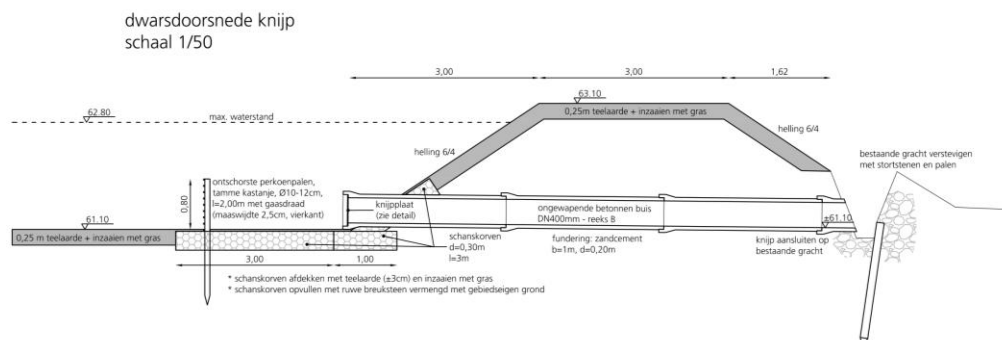
Bufferbekken 2 en aarden dam (meest oostelijke blauwe zone en paarse zone op afb. 2)

Dit deel van de werken vindt plaats aan de Wolvenstraat in Diest.

Bufferbekken 2 wordt maximaal 1,5 meter onder het huidige maaiveld uitgegraven en eveneens voorzien van een knijpopening. Hierdoor kan het gecontroleerd afwateren naar een bestaande gracht in de Wolvenstraat. Deze bestaande gracht wordt nog verstevigd met perkoenpalen en stortstenen.

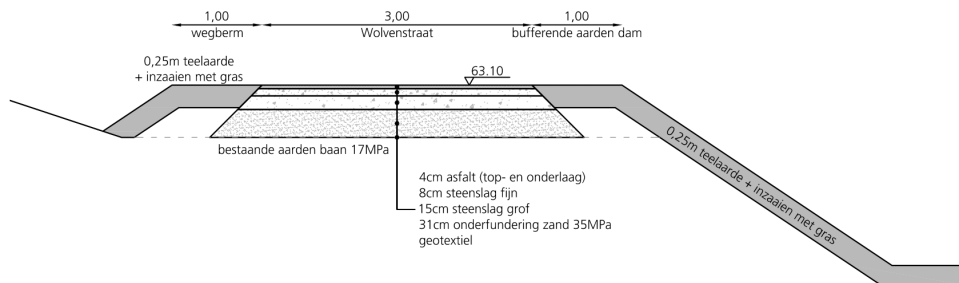
Aan de noordelijke kant van het bufferbekken wordt een aarden wal opgeworpen, die een hoogte van 1,1 heeft ten opzichte van het huidige reliëf. De bestaande weg wordt mee opgehoogd en zal deel van de dam gaan uitmaken. De afwerking van de weg wordt me voorzien in het project. De afgravingen die met deze ophogingen gepaard gaan bedragen maximaal 30 centimeter.

Waar de damaansluit op het huidige reliëf bevindt zich de overstort van de het bufferbekken naar de reed s bestaande gracht. Deze zone wordt enkel verstevigd met kokosdoek, omdat er geen nivelleringen dienen te gebeuren (en bijgevolg de grond niet wordt geroerd).



Afb. 4. Dwarsdoorsnede van de geplande toestand van de aarden wal en het overstort naar de bestaande gracht.

voorstel wegopbouw Wolvenstraat
schaal 1/50



Afb. 5. Dwarsdoorsnede van de geplande toestand van de ophogingen op de Wolvenstraat.

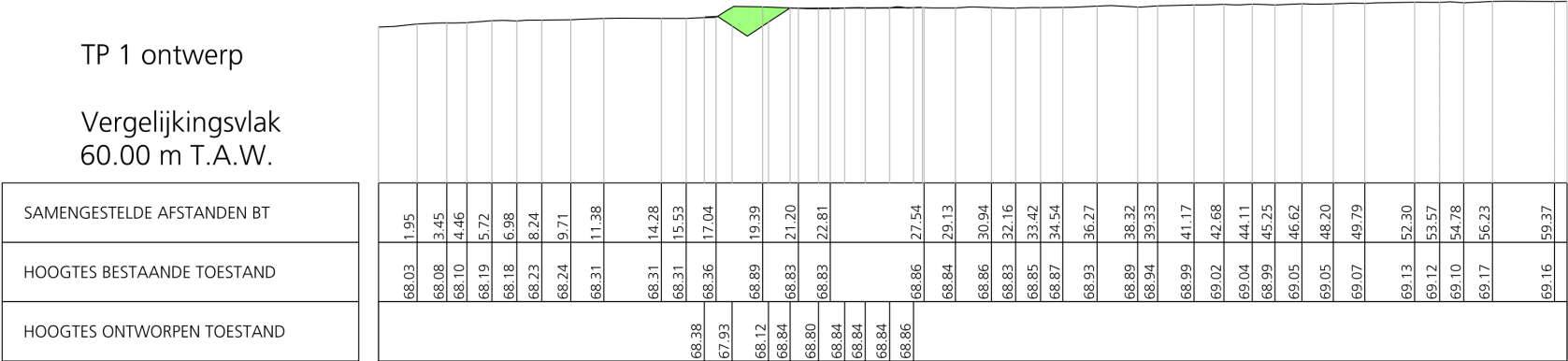
Aanvullen grond percelen

De uitgegraven grond van de bufferbekkens wordt deels hergebruikt om de aarden dam aan te leggen (circa 237 m³).

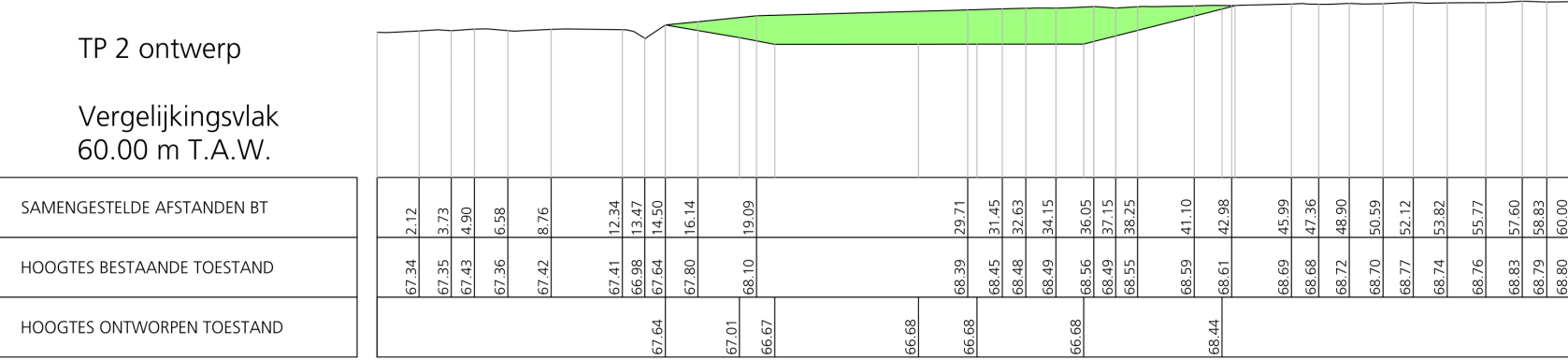
De overige grond (circa 3123m³) die wordt uitgegraven bij onder andere de aanleg van de bufferbekkens en de gracht wordt gebruikt om de percelen van de bufferbekkens in het plangebied op te hogen. Deze ophoging bedraagt maximaal 6 centimeter boven het huidige maaiveld. Hiervoor wordt de teelaarde niet eerst verwijderd. Zeer plaatselijk zijn er wel kleine grondaanpassingen nodig aan het terrein, die maximaal 30 centimeter bedragen.

Alle erosiebestrijdingsmaatregelen worden ingezaaid met gras.

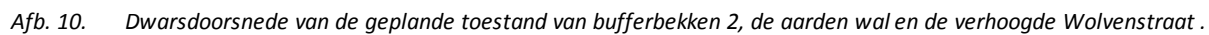
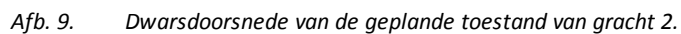
De consequentie van de voorgenomen ingreep kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond worden aangetast.



Afb. 7. Dwarsdoorsnede van de geplande toestand van gracht 1.



Afb. 8. Dwarsdoorsnede van de geplande toestand van bufferbekken 1.



3 Gemotiveerd advies over het al dan niet nemen van maatregelen

3.1 Volledigheid van het onderzoek

Het vooronderzoek heeft tot dusver bestaan uit een bureauonderzoek en een landschappelijk booronderzoek. Op basis van dit onderzoek kon de aan- of afwezigheid van een archeologische vindplaats niet afdoende vastgesteld worden.

3.2 Aan- of afwezigheid van een vindplaats

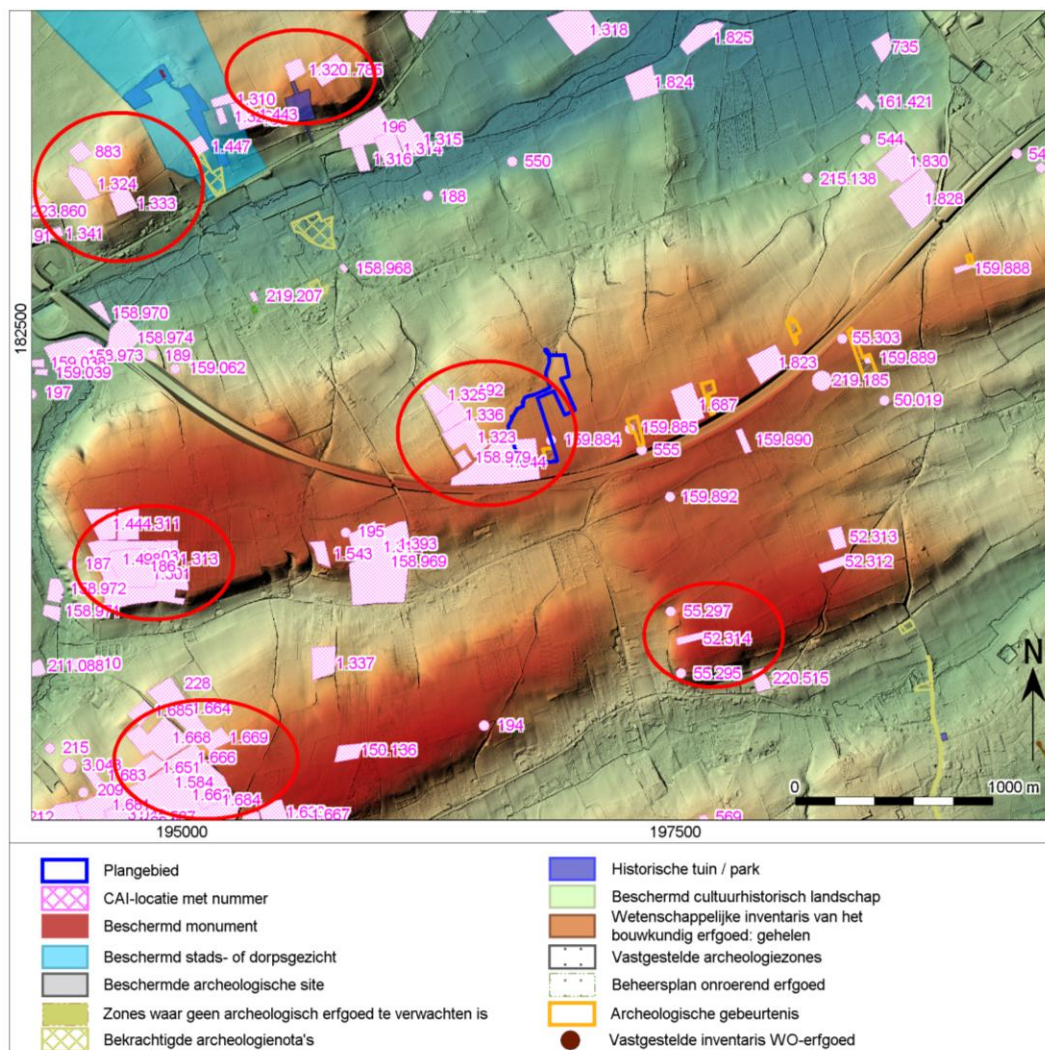
In deze paragraaf zullen de resultaten van het vooronderzoek worden besproken.

Bureauonderzoek – [2020E251]

De geplande werken hebben betrekking op het bestrijden van erosie en wateroverlast bij hevige regenval aan de straten Koningsbos, Wolvenstraat, Lammerdries en Papenbroekstraat. De geplande maatregelen bestaan uit het aanleggen van bufferbekkens, het profileren van grachten, aanleggen van een aarden wal en verbindingsrioleringen/oversorten en het licht ophogen van terreinen.

Uit de bureaustudie is gebleken dat het plangebied, dat voornamelijk in gebruik is als akkerland, zich op de helling van één van de Getuigenheuvels bevindt (namelijk de Hermansheuvel). Die bestaan uit groen, glauconietrijk Tertiair zand, dat behoort tot de Formatie van Diest. De heuvels zijn in het Quartair mindere of meerdere mate afgedekt met löss, welke door hellingerosie herwerkt kan zijn. Hoewel er op basis van het DTM geen grote, antropogene reliëfwijzigingen te bemerken vallen (buiten de aanleg van de wegen en grachten aan de grens van het plangebied), moet er rekening mee gehouden worden dat door natuurlijke erosie de bovenste 20 tot 40 centimeter van het oorspronkelijke maaiveld geërodeerd kan zijn.

De getuigenheuvels waren uitermate geschikt voor niet-permanente bewoning in de Steentijd (Paleo- en Mesolithicum), wegens hun nabijheid tot water en hun verhoogde ligging in het landschap. Dit blijkt ook duidelijk uit de vele CAI-meldingen in de omgeving die betrekking hebben tot vondsten uit de Steentijd. Vaak zijn deze concentraties gelegen op de heuvel en hoger gelegen delen van het landschap, waaronder ook het plangebied valt (zie afb. 11 voor een illustratie hiervan). Zo zijn bij eerder onderzoek binnen de grenzen van het plangebied steentijdartefacten aangetroffen, mogelijk nog in primaire context. Ook werd tijdens dit onderzoek achterhaald dat de overgang tussen de Quartaire en Tertiaire afzettingen zich tussen circa 60 en 90 centimeter onder het maaiveld bevindt. Om deze reden is de verwachting voor steentijdvindplaatsen binnen het plangebied hoog tot zeer hoog.



Afb. 11. Synthesekaart van de CAI-meldingen en de DTM-kaart. De rood omlijnde zones betreffen concentraties van steentijdvondsten.

Ook voor latere, sedentaire periodes was de omgeving van het plangebied interessant, aangezien het gaat om vrij vruchtbare, eolisch afgezette zandleemgronden met een goede drainage van de bodem. De vondst van enkele fragmenten aardewerk uit de ijzertijd binnen het plangebied is een indicatie voor mogelijke bewoning in deze periode. Gezien de gunstige landschappelijke ligging moet er rekening gehouden worden met een verhoogde kans op sporensites, waarbij op voorhand geen enkele periode al uitgesloten kan worden. Voor de ijzertijd is de kans op sporenniveaus daarbij iets verhoogd gezien de vondst van aardewerk binnen het plangebied. Aspecten die mogelijk nadelig kunnen zijn ten aanzien van de sporensites is de conservering. De combinatie van erosie in het verleden en hedendaagse landbewerking zouden van invloed kunnen zijn geweest op de bewaar toestand van sporensites. Op basis van de bureaustudie kunnen hier echter geen conclusies over worden getrokken.

Niettemin betekent dit niet dat het plangebied vanaf het Neolithicum constant in cultuur is genomen. Zo duiden de historische kaarten op de aanwezigheid van bos binnen het plangebied tot ongeveer het midden van de 19e eeuw. Pas daarna is de meerderheid van het plangebied gebruikt als landbouwgebied. Door de afwezigheid van structuren binnen het plangebied vanaf deze periode tot nu toe is de verwachting van archeologisch materiaal in primaire context vanaf de 18e eeuw laag.

Uit archeologische prospectie en onderzoek in de omgeving van het plangebied blijkt dus dat er een hoge tot zeer hoge verwachting is voor steentijdvindplaatsen uit het Paleo- en Mesolithicum. Dit geldt ook voor resten uit het Neolithicum en ijzertijd. Voor specifiek de steentijd is door de grote hoeveelheid vondsten in de directe omgeving de verwachting op archeologische resten hoog tot zeer hoog.

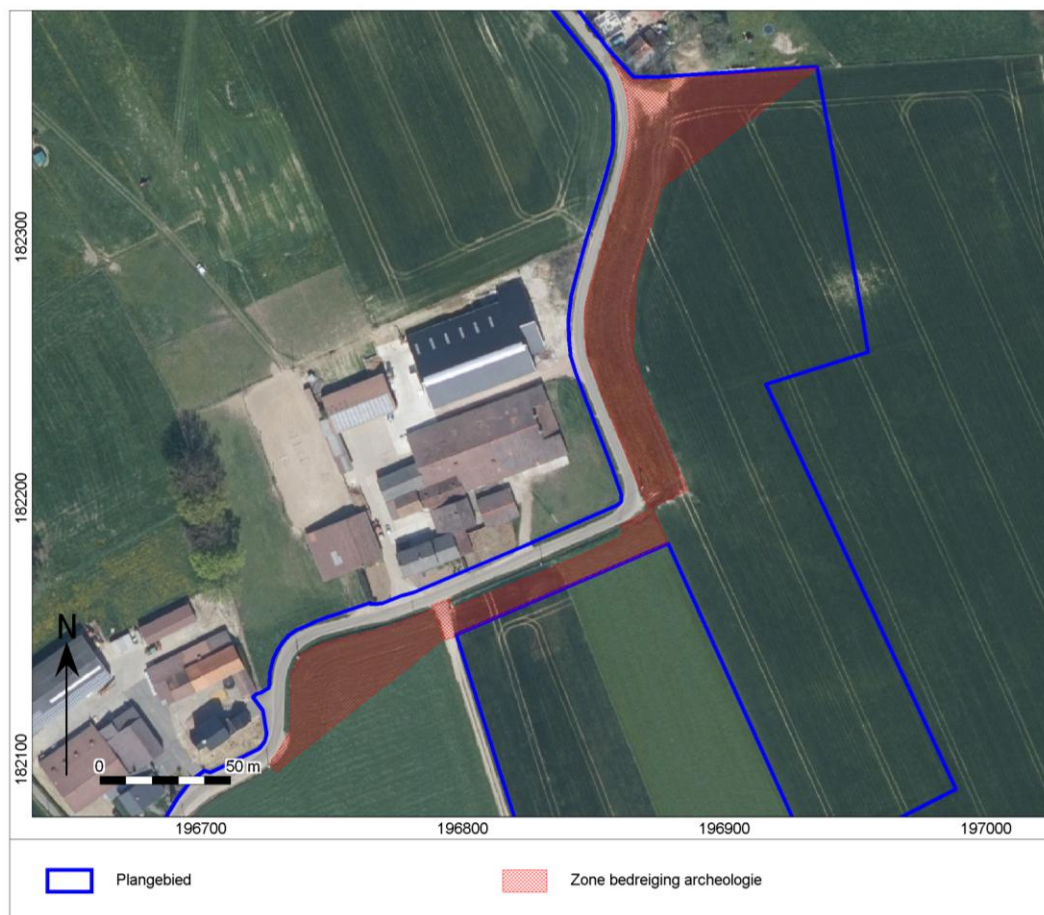
De hoge verwachting op basis van landschappelijke ligging geldt eveneens voor sporensites, waarbij op basis van resultaten van archeologisch onderzoek in de omgeving een iets verhoogde verwachting op sites uit het Neolithicum en de ijzertijd geldt. Voor sporen uit de Nieuwe tijd is de verwachting lager. Verder onderzoek zal moeten uitwijzen of vindplaatsen aanwezig (kunnen) zijn en zo ja, wat de conservering ervan is gezien de veronderstelde mate aan erosie.

De mogelijke bedreiging van archeologische resten in het plangebied hangt in grote mate samen met de aard van de ingreep, aangezien binnen dit project de dieptes en omvang van de verscheidene ingrepen sterk verschilt.

Om deze reden worden de werken hieronder per impact op de ondergrond besproken:

- **Grachten.**
Hoewel de ingreep tot 1 meter in het maaiveld gaat, moet genoteerd worden dat de ondergrond hier reeds grotendeels verstoord is door de aanwezigheid van bestaande grachten. Aangezien het dus om de herprofilering van reeds bestaande grachten gaat, is de verwachte bijkomende bodemverstoring in feite vrij beperkt. Ook gaat het om kleine totale oppervlaktes (317 m² en 285 m² voor respectievelijk gracht 1 en 2), wat de bedreiging van de werken voor archeologische resten nog naar beneden afschaalt. Om deze redenen wordt de bijkomende bedreiging van archeologische resten door de herprofilering van de grachten als zeer laag tot onbestaande gezien.
- **Ophogingen percelen en Wolvenstraat.**
Aangezien het hier enkel om een zeer beperkte ophoging (maximaal 6 cm) van het terrein gaat, zonder verdere bodemingreep, wordt de impact van deze ingreep op de archeologische resten als verwaarloosbaar geacht. Hetzelfde geldt voor de Wolvenstraat, waar er enkel wordt opgehoogd zonder bijkomende bodemverstoring. Hierdoor wordt de impact van de geplande werken hier eveneens als zeer laag gezien.
- **Bufferbekkens en wegrooster.**
Deze werken zijn de meest ingrijpende op de ondergrond binnen dit project, met dieptes van 220 centimeter onder het maaiveld (bufferbekken 1), 128 centimeter onder het maaiveld (wegrooster) en 180 centimeter onder het maaiveld (bufferbekken 2). Omdat deze ingrepen alle drie tot diep onder het verwachte Tertiaire niveau gaan (tussen 60 en 90 centimeter), is het waarschijnlijk dat ze een impact kunnen hebben op resten uit alle archeologische periodes, indien aanwezig.
- **Groenstroken, verlaging toegangsweg en aarden wal**
Hoewel de dieptes van deze ingrepen relatief beperkt is (circa 30 centimeter), bestaat de kans dat het archeologisch niveau toch wordt geraakt. Dit zal afhangen van de dikte van de akkerlaag en de diepteligging van de verschillende archeologische niveaus (Quartair en Tertiair). Op basis van de bureaustudie alleen kan de impact nog onvoldoende bepaald worden doordat de diepteligging van de archeologische niveaus niet bekend is, evenals door de onzekerheid omtrent de graad van erosie binnen het plangebied, die mogelijk 20 à 40 centimeter bedraagt.

Op basis van deze impact assessment werd naar aanleiding van het bureauonderzoek besloten dat het plangebied nog onvoldoende onderzocht was. Door de grote kans op archeologische resten zowel uit de Steentijd als uit latere periodes, en de relatief ondiepe ligging van potentieel archeologische niveaus (minder dan 1 meter onder het maaiveld) bestaat de kans dat enkele ingrepen binnen de geplande werken de ondergrond dermate verstoren dat archeologische resten bedreigd worden. Concreet gaat dit om de aan te leggen bufferbekkens, aarden wal, groenstroken, dwarsrooster en de heraanleg van de toegangsweg van



Afb. 12. De zone waar potentieel archeologische resten bedreigd worden.

de windturbine (zie afb. 12) voor hun locatie. In deze zone dient archeologisch onderzoek uitgevoerd te worden.

De keuze van de methode(n) voor verder onderzoek werd nader onderbouwd, op basis van de volgende vier criteria:

- Is het mogelijk deze methode toe te passen op dit terrein?
- Is het nuttig deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)?
- Is het overdreven schadelijk voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein?
- Is het noodzakelijk deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)?

Geofysisch onderzoek is weinig zinvol binnen het plangebied. Deze methode brengt alleen sporen in beeld waarvan de opvulling voldoende afwijkt van de omliggende grond, wat binnen het plangebied niet per definitie het geval hoeft te zijn. Artefactensites kunnen met deze methode slechts in die zeldzame gevallen worden gekarteerd waar de vondstrijckheid dermate hoog is dat ze een sterke afwijking vormt op de omliggende grond, wat eveneens binnen het plangebied niet per definitie het geval hoeft te zijn. Daarnaast is geofysisch onderzoek kostentechnisch een duur onderzoek en leidt het veelal niet tot een sluitend (eind)advies.

Veldkartering wordt eveneens weinig zinvol geacht vanwege de vegetatie.

Wel dient een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd te worden. Doormiddel van een landschappelijk booronderzoek kan op een relatief snelle, goedkope en onschadelijke wijze de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond verder worden onderzocht en daarmee de archeologische potentie van het gebied verder worden afgebakend. Gelet op de aanzienlijk grotere impact van

landschappelijke profielputten en de grotere kans dat hiermee onbedoeld archeologische artefacten, sporen of sites worden verstoord, ligt de voorkeur bij een landschappelijk booronderzoek.

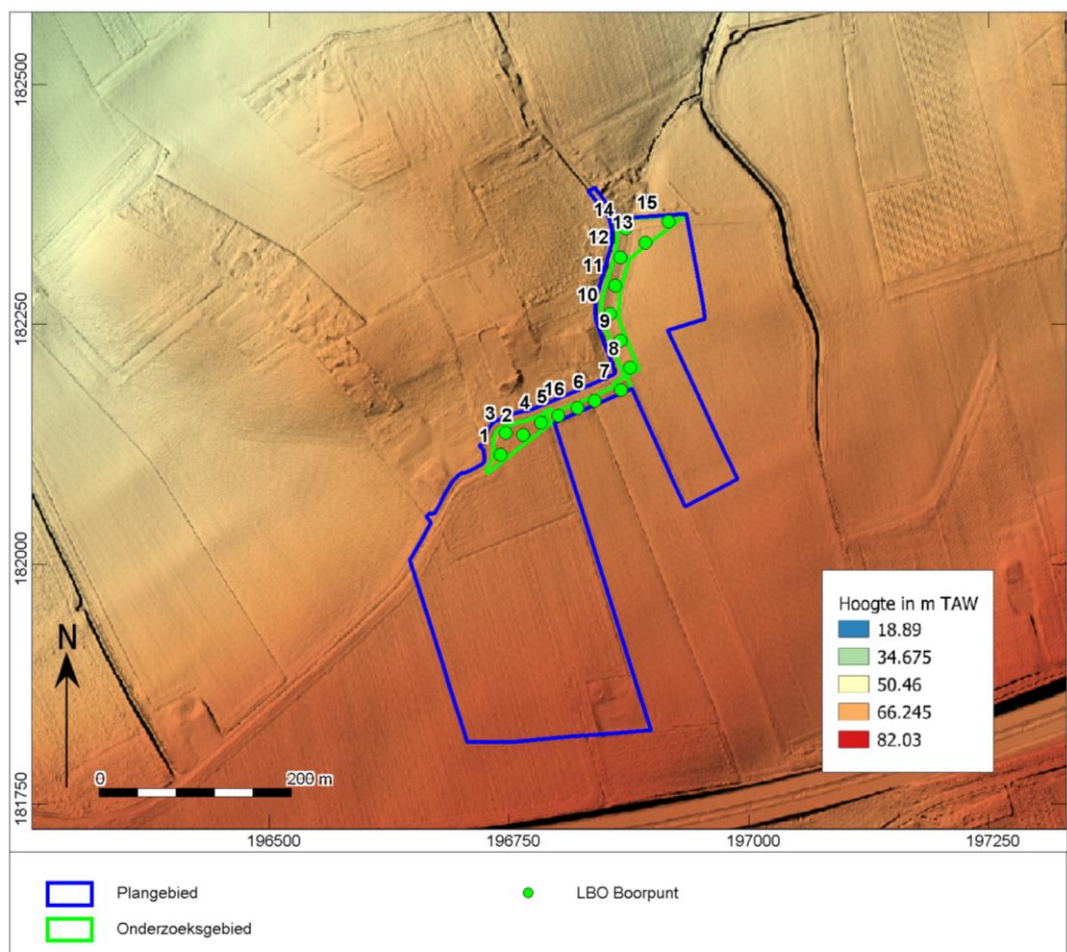
Dit bodemonderzoek kan nagaan op welke diepte het archeologisch niveau zich bevindt en eveneens eventuele erosie opsporen. Met de gegevens uit dit onderzoek kan een betere inschatting gemaakt van de aard van eventueel aanwezige archeologische resten in welke mate deze bedreigd worden door de geplande werken.

Landschappelijk bodemonderzoek – [2020F229]

Op 23 juni 2020 werd door het Vlaams Erfgoed Centrum in opdracht een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd binnen het plangebied. Het onderzoek werd uitgevoerd door aardkundige R. Paulussen, met assistentie van assistent-aardkundige G. Nieuwlaet.

Vanwege de uiterst droge en uitgeharde toestand van de bodemtoplaag kon de geplande boordiepte niet overal bereikt worden. Ter hoogte van de boringen 5, 6, 7 en 16 kon wel de maximale diepte van de geplande werken worden bereikt, maar niet de C-horizont. In de boringen 9, 10 en 12 kon zowel de C-horizont als de geplande verstoringdiepte niet bereikt worden. In al deze gevallen werd echter wel de aanwezigheid van een Bt-horizont vastgesteld.

Desondanks kon een volledig beeld verkregen worden van de bodemopbouw binnen het onderzoeksgebied, daar er tussen de gestuite boringen ook boringen tot de geplande diepte gezet konden worden, de aanwezigheid van een Bt-horizont ook in de gestaakte boringen werd vastgesteld, en de variatie in bodemopbouw tussen de volledig gezette boringen beperkt bleek te zijn.



Afb. 13. Overzichtsplan van het onderzoeksgebied met alle uitgevoerde boringen met de unieke identificatie van de boringen. Weergegeven op het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, DTM, raster, 1 m. (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)

Het landschappelijk booronderzoek wees uit dat de bodem binnen het onderzoeksgebied hoofdzakelijk bestaat uit een eolische lössleemafzetting uit de laatste fase van het Pleniglaciaal van het Weichseliaan (formatie van Gembloux, lid van Brabant), de zogenaamde Brabantleem.

Binnen het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied – ter hoogte van de groenstrook langs de Wolvenstraat gelegen in een ondiep zuid-noord georiënteerd droogdal-boveneinde – wordt deze afgedekt door een colluviale hellingafzetting uit het Laat-Holoceen. De antropogene indicatoren in dit pakket wijzen er op dat het een jong colluvium betreft. Dit is als gevolg van antropogene bodemerosie geaccumuleerd aan de voet van de lösshelling tegen een begroeide perceelsrand.

De Brabantlöss uit het Weichseliaan ligt op glauconiethoudende mariene afzettingen uit het Laat-Tertiair (formatie van Diest). De top van de formatie van Diest is door verwerking met klei en ijerzanden brokken aangerijkt. Verdergaande bodemvorming is niet geconstateerd.

Plaatselijk ligt tussen de Brabantlöss en het tertiaire mariene zand een dunne, grindhoudende colluviale leemlaag uit het Pleistoceen. Deze colluviumlaag is waarschijnlijk gevormd tijdens de vroege sedimentatie van de Brabantleem tijdens een relatief vochtig periglaciaal milieu. Permafrost kan hebben bijgedragen aan periodieke hellingerosie waarbij ook de top van het tertiaire mariene zand is aangetast. Erosiemateriaal afkomstig uit de formatie van Diest bevindt zich in dit colluvium.

Gedurende het Holoceen heeft zich in de top van de Brabantleem een textuur B bodem met een kenmerkende Bt-horizont gevormd. Een deel van deze Bt-horizont is als gevolg van de Laat-Holoceen bodemerosie weer verdwenen.

Op basis van de bureau studie werd een brede verwachting geformuleerd voor het plangebied, met kans op zowel steentijd artefacten als sporensites uit het Neolithicum of later. Op basis van het landschappelijk booronderzoek kan deze verwachting aangescherpt worden.

Binnen het onderzoeksgebied is in vrijwel alle boringen een (restant van een) Bt-horizont aangetroffen. Enkel in boring 13 en 15 ontbreekt deze horizont, hoogstwaarschijnlijk doordat deze boringen hoger op de droogdalhelling liggen waar hellingerosie sterker is geweest dan in de rest van het onderzoeksgebied. Lager op de helling kan de Bt-horizont echter nog aanwezig zijn en de exacte grens tussen het voorkomen van een A-C-profiel en een A-Bt-C-profiel kan op basis van het landschappelijk booronderzoek niet bepaald worden. Daarom dient er voorlopig vanuit gegaan te worden dat een Bt-horizont in het gehele onderzoeksgebied aanwezig is.

Als gevolg van postdepositionele processen zijn lithische artefacten aan verticale verplaatsing onderhevig. Bij (min of meer) goed ontwikkelde bodems vormt (de top van) de B-horizont, als gevolg van de doorgaans grotere dichtheid en compactie, een natuurlijke ondergrens voor deze verticale verplaatsing⁷. De aanwezigheid van een B-horizont vormt daarmee een indicatie voor de mogelijke aanwezigheid van een steentijd artefacten sites, zelf als de horizont is aangetast door erosie.

Op basis van het voorkomen van een Bt-horizont, mag de verwachting op steentijd artefacten sites met kennispotentieel aan de top (direct beneden de Ap-horizont of het jong colluvium) daarom behouden blijven voor het gehele onderzoeksgebied.

Beneden de Bt-horizont, in de Pleistocene löss en colluvium en de top van de Tertiaire afzettingen, zijn geen aanwijzingen gevonden voor dieperliggende niveaus waarin steentijd resten verwacht mogen worden, zoals begraven bodems of erosiehielen. De top van de Tertiaire afzettingen is licht verweerd, maar niet in die mate dat het wijst op een langduriger warmere perioden waarin menselijke activiteit verwacht mag worden.

De verwachting op steentijd artefacten sites met kennispotentieel op dieperliggende niveaus mag daarom worden bijgesteld naar laag voor het gehele onderzoeksgebied.

⁷ Deeben 1999.

De aanwezigheid van een Bt-horizont wijst tevens op een voldoende goede conservering dat sporensites uit het Neolithicum of later aanwezig kunnen zijn. Waar de Bt-horizont ontbreekt is niet eenduidig vast te stellen in welke mate de bodem is afgetopten (diepere) spoorrestanten met kennispotentieel zouden ook hier nog voor kunnen komen. Daar de ouderdom van het jonge colluviumpakket niet exact bepaald kan worden op basis van het landschappelijk booronderzoek, kan niet uitgesloten worden dat ook hierbinnen een sporenniveau is gelegen.

De verwachting op sporensites uit het Neolithicum of later die nuttige kennis kunnen leveren mag daarom behouden blijven. Deze sporensite kunnen voorkomen vanaf de onderzijde van de Ap-horizont, binnen het jong colluvium of in de top van onderliggende löss bodem.

3.3 Waardering van de archeologische site

Steentijd artefactensites bezitten door hun schaars te een hoog kennispotentieel.

Hoewel het onderzoeksgebied op sommige plaatsen relatief smal is, kan ook verder onderzoek naar sporensites tot nuttige kenniswinst leiden. In de omgeving van het plangebied zijn namelijk veel losse vondsten gevonden die wijzen op de aanwezigheid van vindplaatsen. Deze aanwezigheid is echter nog maar nauwelijks getoetst doormiddel van gravend onderzoek. Zelfs een kleinschalig onderzoek kan daarom een zinvolle waardering zijn van de aard, omvang en spreiding van vindplaatsen in de regio, en daarmee ook van de informatiewaarde van losse vondsten.

3.4 Impact van de geplande werken

Steentijd artefactensites kunnen voorkomen vanaf de top van de Bt-horizont in de löss, beneden de Ap-horizont of het Holoceen colluvium. Diep liggende niveaus met potentie voor steentijd artefactensites zijn niet waargenomen.

Sporensites uit het Neolithicum of later kunnen eveneens voorkomen vanaf de top van de Bt-horizont in de löss. Daar de exacte ouderdom van de het jonge, Laat-Holocène colluvium niet is te bepalen aan de hand van de boringen is het tevens mogelijk dat een sporensite binnen dit colluviumpakket aanwezig is.

De top van de Bt-horizont van de holocene textuur B bodem bevindt zich op een wisselende diepte beneden het actuele maaiveld vanaf 10 cm tot 80 cm –mv.

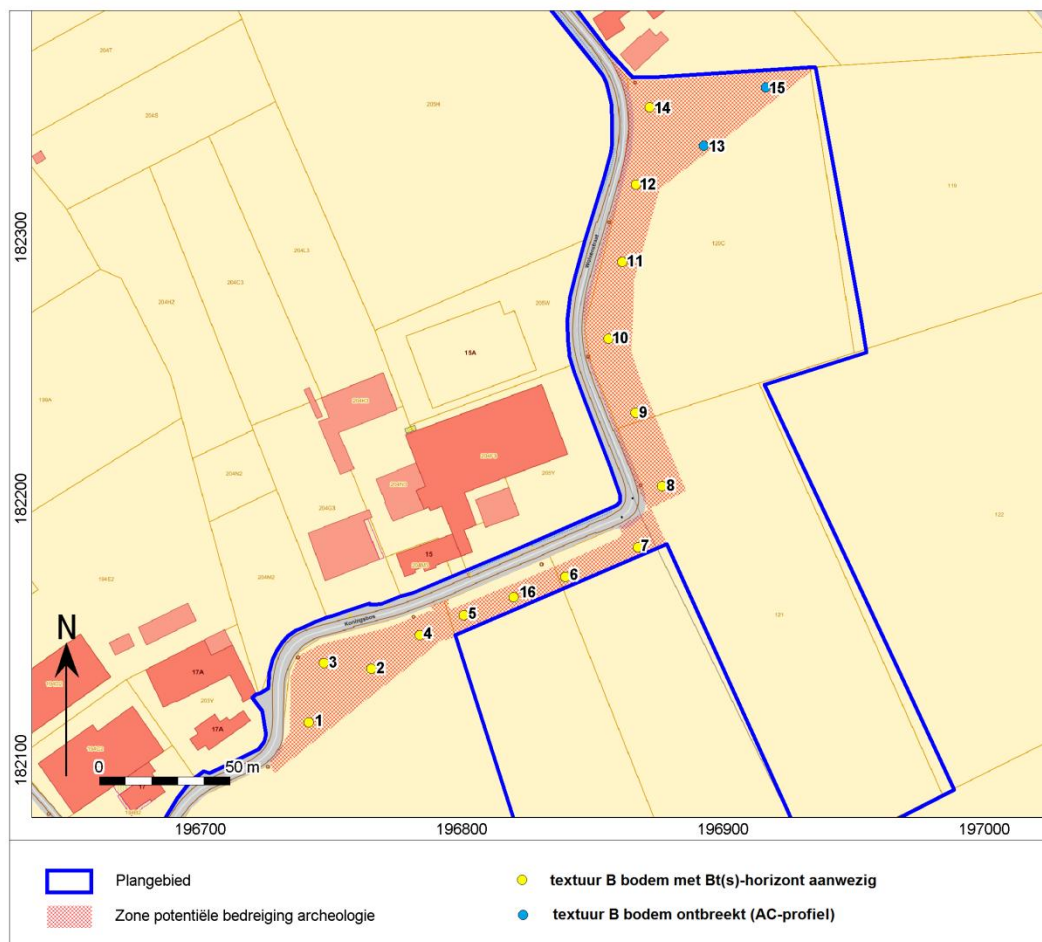
De top van het Laat-Holocène colluviumpakket is gelegen op 20 cm tot 45 cm –mv.

Binnen het gehele onderzoeksgebied worden eventuele vindplaatsen bedreigd door de geplande werken. Ter hoogte van de bufferbekkens is de geplande verstoringdiepte 200 cm of meer (ind. buffer) en zal een eventueel archeologisch niveau zeker geraakt worden, daar de top van de Pleistocene löss overal binnen deze diepte ligt. Ter hoogte van de geplande groenstroken (boring 5 t/m 11, 16) is de geplande verstoringdiepte 30 cm, ofwel ca. 50 cm indien men rekening houdt met enige buffer. De top van de löss bodem ligt hier echter al op 10 tot 45 cm –mv, met boring 5 – aan de uiterste westzijde – waar als enige uitschieter, waarin de top op 70 cm –mv is vastgesteld.

Binnen het gehele onderzoeksgebied worden eventuele vindplaatsen uit alle perioden daarom bedreigd door de geplande werken en is verder vooronderzoek noodzakelijk (Afb. 14).

Door de beperkte diepteligging van eventuele vindplaatsen is plaanpassing voor behoud *in situ* dan ook niet mogelijk.

Het onderzoeksgebied is nog niet voldoende onderzocht. Ondermeer de aanwezigheid, conservering en omvang van een vindplaats is nog niet vastgesteld. Daarom wordt geadviseerd verder vooronderzoek uit te voeren gericht op steentijd artefactensites en sporensites uit het Neolithicum of later.



Afb. 14. Overzichtsplan van de variatie in aardkundige opbouw en bodemontwikkeling en -conservatie, en de archeologische verwachting, weergegeven op de Basiskaart Vlaanderen (GRB – grijs). (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)

3.5 Bepaling van de Maatregelen

In het volgende zal de keuze van de methode(n) voor verder onderzoek nader worden onderbouwd, op basis van de volgende vier criteria:

- Is het mogelijk deze methode toe te passen op dit terrein?
- Is het nuttig deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)?
- Is het overdreven schadelijk voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein?
- Is het noodzakelijk deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)?

Het onderzoek in uitgesloten traject kan ongefaseerd uitgevoerd worden.

Steentijd artefactensite

Geofysisch onderzoek is weinig zinvol binnen het plangebied. Deze methode brengt alleen sporen in beeld waarvan de opvulling voldoende afwijkt van de omliggende grond, wat binnen het plangebied niet per definitie het geval hoeft te zijn. Artefactensites kunnen met deze methode slechts in die zeldzame gevallen worden gekarteerd waar de vondstrijkeheid dermate hoog is dat ze een sterke afwijking vormt op de omliggende grond, wat eveneens binnen het plangebied niet per definitie het geval hoeft te zijn. Daarnaast is geofysisch onderzoek kostentechnisch een duur onderzoek en leidt het veelal niet tot een sluitend (eind)advies.

Veldkartering wordt eveneens weinig zinvol geacht vanwege de vegetatie.

Een artefactensite kent over het algemeen een aangesloten spreiding aan vondsten met voldoende dichtheid en kan daardoor doormiddel van booronderzoek gekarteerd worden. Ook proefputten - of sleuven kunnen gebruikt worden om de aanwezigheid van een artefactensite aan te tonen. Een verkenkend archeologisch booronderzoek is in dit geval echter de gepaste methode om vondstniveaus aan te tonen. Hoewel het ook mogelijk is om vondstniveaus te prospecteren door middel van proefsleuven- of putten waarbij de vrijgekomen grond gezeefd wordt om de aanwezigheid van vondsten vast te stellen, is een verkenkend archeologisch booronderzoek in dit geval sneller, goedkoper en minder schadelijk. De baten wegen daarom beter op te tegen de kosten bij een booronderzoek.

Indien op basis van het verkenkend archeologisch booronderzoek inderdaad de aanwezigheid van een steentijd artefactensite is vastgesteld (zie selectiecriteria in paragraaf 4.4.3), dient een aanvullend onderzoek plaats te vinden om de ruimtelijke spreiding nader te bepalen van de artefactensite. Hiervoor kan een waarderend archeologisch booronderzoek worden ingezet, al dan niet aangevuld met een proefputtenonderzoek, mogelijk synchroon uitgevoerd. Mogelijk zijn meerdere fasen van waarderend booronderzoek noodzakelijk, waarbij het boorgrid steeds verder wordt verdicht. Het bepalen van de onderzoeksstrategie voor vervolgonderzoek (waarderend archeologisch booronderzoek en/of proefputtenonderzoek, al dan niet synchroon uitgevoerd) gebeurt op basis van de aangetroffen indicatoren, de aantallen en de verspreiding, in overleg met een specialist voor de betreffende periode en materiaalcategorie.

Indien op basis van het waarderend archeologisch booronderzoek (al dan niet uitgevoerd in combinatie met proefputten onderzoek) de ruimtelijke spreiding en de inhoudelijke kwaliteit van de lithische artefactconcentratie niet voldoende kon worden bepaald (zie selectiecriteria in paragraaf 4.5.3), moeten (aanvullend) proefputtenonderzoek gebeuren om deze alsnog vast te stellen. Het doel van proefputten in functie van artefactensites is door een beperkt maar statistisch representatief deel van een terrein op te graven, uitspraken te doen over de aard, datering, verticale vondstspreading, (variatie in) vondstdichtheid, intactheid en archeologische waarde en inhoudelijke potentie van de site. 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 (bij het verkenkend en/of waarderend archeologisch booronderzoek).

Sporensite

Er geldt voor het plangebied ook een verwachting voor een vindplaats met sporenniveau. Archeologisch booronderzoek is ongeschikt om een sporenniveau te karteren binnen het plangebied, omdat sporen geen aaneengesloten geheel hoeven te vormen en het landschappelijk bodemonderzoek tot nog toe geen cultuur- of leeflaag heeft aangetoond. Daardoor is de kans groot dat boringen niet in maar tussen sporen worden geplaatst en een sporenniveau zo wordt gemist. Proefsleuvenonderzoek is daarom binnen het plangebied de enige geschikte methode voor het prospecteren van een eventueel sporenniveau, omdat proefsleuven, in tegenstelling tot boringen, een horizontaal oppervlak hebben en de kans daardoor klein is dat een sporenniveau met een voldoende hoge dichtheid aan sporen – voldoende om enig kennispotentieel te bezitten – gemist wordt (mits een voldoende groot oppervlak wordt onderzocht en de proefsleuven de juiste verspreiding hebben).

Proefsleuvenonderzoek naar een eventueel sporenniveau kan pas opgestart worden nadat een eventueel onderzoek gericht op eventuele artefactensites volledig is afgerond (zie selectiecriteria in paragraaf 4.4.3, 4.5.3 & 4.6.3). Door deze volgorde te hanteren, kan eventuele schade aan artefactensites voortvloeiend uit de aanleg van de proefsleuven voorkomen worden. Indien er sprake is van een te beschermen of nog op te graven artefactensite dient het proefsleuvenplan hierop aangepast te worden.

Het onderhavige Programma van Maatregelen is eerder ingediend als toelatingsaanvraag, welke werd verleend op 27 juli 2020.⁴ Door de extreme droogte van het terrein in de zomer van 2020 kon het verkennend booronderzoek niet op adequate wijze worden uitgevoerd voordat de omgevingsvergunning aangevraagd diende te worden. Daarop is in overleg met de initiatiefnemer besloten het vooronderzoek metingreep in de bodem uit te voeren in uitgesteld traject, en de toelating om te vormen naar een Programma van Maatregelen. Hierbij is enkel de vorm van het document aangepast en zijn de maatregelen onveranderd gebleven.

⁴ https://id.erfgoed.net/archeologie/toelatingen_vooronderzoek_vi/698

4 Programma van maatregelen voor uitgesteld vooronderzoek

4.1 Administratieve gegevens

Aanleiding:	Erosiebestrijdende maatregelen
Uitgevoerde fasen binnen archeologienota:	Bureauonderzoek: 2020E251 Landschappelijk booronderzoek: 2020F229
Toponiem:	N.v.t.
Adres:	Wolvenstraat en Koningsbos
Plaats:	Assent en Webbekom
Gemeente:	Bekkevoort en Diest
Provincie:	Vlaams-Brabant
Kadastrale gegevens:	Gemeente Bekkevoort, afdeling 2 Assent, sectie I, percelen 168E, 168F, 168G. Gemeente Diest, afdeling 2 Webbekom, sectie D, percelen 12Cen 121..
Diepte bodemverstoring	Maximaal 220 cm - mv
Coördinaten (<i>bounding box</i> ; <i>Lambertcoördinaten</i> (<i>EPSG:31370</i>))	196.646,2 / 181.814,4 196.646,2 / 182.392,6 196.988,2 / 181.814,4 196.988,2 / 182.392,6

4.2 Afbakening van het onderzoeksgebied

Binnen het onderzoeksgebied is in vrijwel alle boringen een (restant van een) Bt-horizont aangetroffen. Enkel in boring 13 en 15 ontbreekt deze horizont, hoogstwaarschijnlijk doordat deze boringen hoger op de droogdalhelling liggen waar hellingerosie sterker is geweest dan in de rest van het onderzoeksgebied. Lager op de helling kan de Bt-horizont echter nog aanwezig zijn en de exacte grens tussen het voorkomen van een A-C-profiel en een A-Bt-C-profiel kan op basis van het landschappelijk booronderzoek niet bepaald worden. Daarom dient er voorlopig vanuit gegaan te worden dat een Bt-horizont in het gehele onderzoeksgebied aanwezig is.

Als gevolg van postdepositionele processen zijn lithische artefacten aan verticale verplaatsing onderhevig. Bij (min of meer) goed ontwikkelde bodems vormt (de top van) de B-horizont, als gevolg van de doorgaans grotere dichtheid en compactie, een natuurlijke ondergrens voor deze verticale verplaatsing⁵. De aanwezigheid van een B-horizont vormt daarmee een indicatie voor de mogelijke aanwezigheid van een steentijd artefactensites, zelf als de horizont is aangetast door erosie.

Op basis van het voorkomen van een Bt-horizont, mag de verwachting op steentijd artefactensites met kennispotentieel aan de top (direct beneden de Ap-horizont of het jong colluvium) daarom behouden blijven voor het gehele onderzoeksgebied van het landschappelijk booronderzoek.

De aanwezigheid van een Bt-horizont wijst tevens op een voldoende goede conservering dat sporensites uit het Neolithicum of later aanwezig kunnen zijn. Waar de Bt-horizont ontbreekt is niet eenduidig vast te stellen in welke mate de bodem is afgetopt en (diepere) spoorrestanten met kennispotentieel zouden ook hier nog voor kunnen komen. Daar de ouderdom van het jonge colluviumpakket niet exact bepaald kan worden op basis van het landschappelijk booronderzoek, kan niet uitgesloten worden dat ook hierbinnen een sporenniveau is gelegen.

Hoewel het onderzoeksgebied op sommige plaatsen relatief smal is, kan verder onderzoek naar sporensites toch tot nuttige kenniswinst leiden. In de omgeving van het plangebied zijn namelijk veel losse vondsten gevonden die wijzen op de aanwezigheid van vindplaatsen. Deze aanwezigheid is echter nog maar

⁷ Deeben 1999.

nauwelijks getoetst doormiddel van gravend onderzoek. Zelfs een kleinschalig onderzoek kan daarom een zinvolle waardering zijn van de aard, omvang en spreiding van vindplaatsen in de regio, en daarmee ook van de informatiewaarde van losse vondsten.

De verwachting op sporensites uit het Neolithicum of later die nuttige kennis kunnen leveren mag daarom behouden blijven voor het gehele onderzoeksgebied van het landschappelijk booronderzoek. Deze sporensite kunnen voorkomen vanaf de onderzijde van de Ap-horizont, binnen het jong colluvium of in de top van onderliggende löss bodem.

Beneden de Bt-horizont, in de Pleistocene löss en colluvium en de top van de Tertiaire afzettingen, zijn geen aanwijzingen gevonden voor dieperliggende niveaus waarin steentijd resten verwacht mogen worden, zoals begraven bodems of erosiehiaten. De top van de Tertiaire afzettingen is licht verweerd, maar niet in die mate dat het wijst op een langduriger wärmere perioden waarin menselijke activiteit verwacht mag worden. De verwachting op steentijd artefactensites met kennispotentieel op dieperliggende niveaus mag daarom worden bijgesteld naar laag voor het gehele onderzoeksgebied.

Steentijd artefactensites kunnen voorkomen vanaf de top van de Bt-horizont in de löss, beneden de Ap-horizont of het Holocene colluvium. Dieperliggende niveaus met potentie voor steentijd artefactensites zijn niet waargenomen.

Sporensites uit het Neolithicum of later kunnen eveneens voorkomen vanaf de top van de Bt-horizont in de löss. Daar de exacte ouderdom van de het jonge, Laat-Holocene colluvium niet is te bepalen aan de hand van de boringen is het tevens mogelijk dat een sporensite binnen dit colluviumpakket aanwezig is.

De top van de Bt-horizont van de holocene textuur B bodem bevindt zich op een wisselende diepte beneden het actuele maaiveld vanaf 10 cm tot 80 cm –mv.

De top van het Laat-Holocene colluviumpakket is gelegen op 20 cm tot 45 cm –mv.

Binnen het gehele onderzoeksgebied worden eventuele vindplaatsen bedreigd door de geplande werken. Ter hoogte van de bufferbekkens is de geplande verstoringsdiepte 200 cm of meer (ind. buffer) en zal een eventueel archeologisch niveau zeker geraakt worden, daar de top van de Pleistocene löss overal binnen deze diepte ligt. Ter hoogte van de geplande groenstroken (boring 5 t/m 11, 16) is de geplande verstoringsdiepte 30 cm, ofwel ca. 50 cm indien men rekening houdt met enige buffer. De top van de löss bodem ligt hier echter al op 10 tot 45 cm –mv, met boring 5 – aan de uiterste westzijde – waar als enige uitschieter, waarin de top op 70 cm –mv is vastgesteld.

Binnen het gehele onderzoeksgebied worden eventuele vindplaatsen uit alle perioden daarom bedreigd door de geplande werken en is verder vooronderzoek noodzakelijk (Afb. 14).

4.3 Onderzoeksstrategie

In het volgende zal de keuze van de methode(n) voor verder onderzoek nader worden onderbouwd, op basis van de volgende vier criteria:

- *Is het mogelijk deze methode toe te passen op dit terrein?*
- *Is het nuttig deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)?*
- *Is het overdreven schadelijk voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein?*
- *Is het noodzakelijk deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)?*

Het onderzoek in uitgesteld traject kan ongefaseerd uitgevoerd worden.

Steentijd artefactensite

Geofysisch onderzoek is weinig zinvol binnen het plangebied. Deze methode brengt alleen sporen in beeld waarvan de opvulling voldoende afwijkt van de omliggende grond, wat binnen het plangebied niet per definitie het geval hoeft te zijn. Artefactensites kunnen met deze methode slechts in die zeldzame gevallen worden gekarteerd waar de vondst dichtheid dermate hoog is dat ze een sterke afwijking vormt op de omliggende grond, wat eveneens binnen het plangebied niet per definitie het geval hoeft te zijn. Daarnaast is geofysisch onderzoek kostentechnisch een duur onderzoek en leidt het veelal niet tot een sluitend (eind)advies.

Veldkartering wordt eveneens weinig zinvol geacht vanwege de vegetatie.

Een artefactensite kent over het algemeen een aangesloten spreiding aan vondsten met voldoende dichtheid en kan daardoor doormiddel van booronderzoek gekarteerd worden. Ook proefputten - of sleuven kunnen gebruikt worden om de aanwezigheid van een artefactensite aan te tonen. Een verkenkend archeologisch booronderzoek is in dit geval echter de gepaste methode om vondstniveaus aan te tonen. Hoewel het ook mogelijk is om vondstniveaus te prospecteren door middel van proefsleuven- of putten waarbij de vrijgekomen grond gezeefd wordt om de aanwezigheid van vondsten vast te stellen, is een verkenkend archeologisch booronderzoek in dit geval sneller, goedkoper en minder schadelijk. De baten wegen daarom beter op te tegen de kosten bij een booronderzoek.

Indien op basis van het verkenkend archeologisch booronderzoek inderdaad de aanwezigheid van een steentijd artefactensite is vastgesteld (zie selectiecriteria in paragraaf 4.4.3), dient een aanvullend onderzoek plaats te vinden om de ruimtelijke spreiding nader te bepalen van de artefactensite. Hiervoor kan een waarderend archeologisch booronderzoek worden ingezet, al dan niet aangevuld met een proefputtenonderzoek, mogelijk synchroon uitgevoerd. Mogelijk zijn meerdere fasen van waarderend booronderzoek noodzakelijk, waarbij het boorgrid steeds verder wordt verdicht. Het bepalen van de onderzoeksstrategie voor vervolgonderzoek (waarderend archeologisch booronderzoek en/of proefputtenonderzoek, al dan niet synchroon uitgevoerd) gebeurt op basis van de aangetroffen indicatoren, de aantallen en de verspreiding, in overleg met een specialist voor de betreffende periode en materiaalcategorie.

Indien op basis van het waarderend archeologisch booronderzoek (al dan niet uitgevoerd in combinatie met proefputten onderzoek) de ruimtelijke spreiding en de inhoudelijke kwaliteit van de lithische artefactconcentratie niet voldoende kon worden bepaald (zie selectiecriteria in paragraaf 4.5.3), moet een (aanvullend) proefputtenonderzoek gebeuren om deze alsnog vast te stellen.

Het doel van proefputten in functie van artefactensites is door een beperkt maar statistisch representatief deel van een terrein op te graven, uitspraken te doen over de aard, datering, verticale vondstspreading, (variatie in) vondstdichtheid, intactheid en archeologische waarde en inhoudelijke potentie van de site. 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 (bij het verkenkend en/of waarderend archeologisch booronderzoek).

Sporensite

Er geldt voor het plangebied ook een verwachting voor een vindplaats met sporenniveau. Archeologisch booronderzoek is ongeschikt om een sporenniveau te karteren binnen het plangebied, omdat sporen geen aaneengesloten geheel hoeven te vormen en het landschappelijk bodemonderzoek tot nog toe geen cultuur- of leeflaag heeft aangetoond. Daardoor is de kans groot dat boringen niet in maar tussen sporen worden geplaatst en een sporenniveau zo wordt gemist. Proefsleuvenonderzoek is daarom binnen het plangebied de enige geschikte methode voor het prospecteren van een eventueel sporenniveau, omdat proefsleuven, in tegenstelling tot boringen, een horizontaal oppervlak hebben en de kans daardoor klein is dat een sporenniveau met een voldoende hoge dichtheid aan sporen – voldoende om enig kennispotentieel te bezitten – gemist wordt (mits een voldoende groot oppervlak wordt onderzocht en de proefsleuven de juiste verspreiding hebben).

Proefsleuvenonderzoek naar een eventueel sporenniveau kan pas opgestart worden nadat een eventueel onderzoek gericht op eventuele artefactensites volledig is afgerond (zie selectiecriteria in paragraaf 4.4.3, 4.5.3 & 4.6.3). Door deze volgorde te hanteren, kan eventuele schade aan artefactensites voortvloeiend uit de aanleg van de proefsleuven voorkomen worden. Indien er sprake is van een te beschermen of nog op te graven artefactensite dient het proefsleuvenplan hierop aangepast te worden.

4.4 Verkennend archeologisch booronderzoek

4.4.1 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Archeologisch booronderzoek en proefputtenonderzoek in functie van steentijd artefactensites heeft als doel archeologische sites – vooral artefactensites – op te sporen en te evalueren. Het archeologisch verkennend booronderzoek heeft allereerst als doel om steentijd artefactensites op te sporen.

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 (ind. 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

4.4.2 Onderzoekstechnieken, -methoden en -strategieën

Grid & lokalisering

Daar het hier om een onderzoeksgebied gaat van 6.400 m² is een systematisch verspringend boorgrid van 12 x 10 m (boorafstand x raaiafstand) dicht genoeg voor een voldoende grote trefkans⁶. Het betreft echter een smal onderzoeksgebied, waarbij het grenseffect een belangrijke impact heeft op de trefkans. Het boren van slechts twee raaien in een 12 x 10 m grid biedt onvoldoende trefkans (Afb. 15), waarvoor gecompenseerd zal worden door het onderzoeksgebied langs één zijde uit te breiden (Afb. 16).⁷

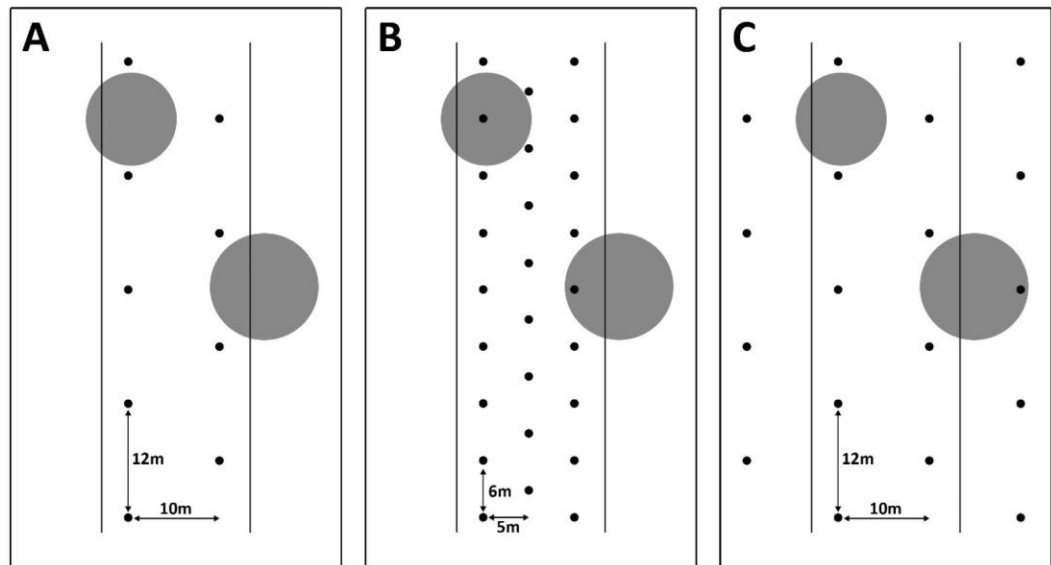
⁶ Van Gils, M. & E. Meylemans, p.17.

⁷ Cf. Van Gils, M. & E. Meylemans, p. 18.

Hierbij zijn de boringen op basis van het Digitaal Hoogtemodel zo gepland dat ze binnen het droogdal liggen, en dus niet op de helling, waardoor de kans op het aantreffen van een Bt horizont gemaximaliseerd wordt, omdat er anders alsnog maar twee boorraai binnen de zone met potentie voor steentijd artefactensites zijn gelegen.

Rekening houdend met het grenseffect wordt de eerste boorrai maximaal op 1/3 van de raai afstand van de grens van het plangebied geplaatst⁸.

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.



Afb. 15. A: Dit langwerpig onderzoeksgebied loopt nog veel verder door naar boven en onder, maar is vrij smal. Er kunnen in een 10 x 12 m grid slechts twee boorraai geplaatst worden. Het grenseffect zorgt voor onvoldoende trefkans: geen van de twee vondstconcentraties wordt getroffen. B: Een verdichting van het grid tot 5 x 6 m leidt tot een hogere trefkans: beide concentraties worden getroffen. C: Een uitbreiding van het 10 x 12 m grid neemt het grenseffect weg voor de te verstoren zone: één van de concentraties wordt getroffen. (Bron: Van Gils & Meylemans 2019, fig. 17)

Boordiepte

De boringen dienen tot minimaal 1 boorkop in de C-horizont gezet te worden. De C-horizont werd bij het landschappelijk booronderzoek op 70-120 cm –mva aangetroffen. Rekening houdend met enige variatie in de diepte van de bodemontwikkeling en dat ook de top van de C-horizont bemonsterd dient te worden, mag een boordiepte van ca. 100-150 cm verwacht worden.

Boortechniek

De Code van Goede Praktijk bepaalt een minimale boordiameter van 10 cm. Conform de richtlijn voor het prospecteren naar steentijd artefactensites, dient echter in principe altijd best gekozen te worden voor een zo groot mogelijke diameter, omdat deze een gevoelige invloed op de vindkans heeft. De diameter van de boor is de enige factor die het volume van de boormonsters bepaalt, want archeologische niveaus moeten

⁸ Van Gils, M. & E. Meylemans, p. 11, 17-18.

steeds over de volledige diepte bemonsterd worden. Er wordt daarom best gekozen voor de grootste boordiameter die de praktische omstandigheden toelaten. Voor een goede vindkans bij relatief ondiepe boringen (< 120 cm) in zandbodems wordt daarom een diameter van 15 cm aanbevolen. Een diameter van 20 cm werd hiervoor in het verleden vaak gebruikt, maar omwille van ergonomische redenen wordt dit in de huidige praktijk meestal vermeden.⁹

Daar de boordiepte naar verwachting >120 cm -mv zal zijn en de ondergrond uit een zware leem bestaat, wordt op basis van ergonomische overwegingen een edelman boor met een diameter van 10 cm voorgeschreven.

Een machinale boring welke een equivalent in staalvolume en minimaal dezelfde kwaliteit in boorprofiel mogelijk maakt is eveneens toepasbaar.

De bodemtextuur en archeologische indicatoren worden beschreven volgens het FAQ Unesco systeem (A, E, B, C; met waar nodig onderverdelingen).

Staalname

De inzameling van sediment gebeurt gescheiden per bodemkundige horizont, waarbij het sediment uit de volledige horizont wordt verzameld.¹⁰

Ook lithische artefacten uit een Ap-horizont kunnen een indicatie zijn voor de aanwezigheid van een steentijd artefactensite met kennispotentieel. Indien een deel van de verwachte site in een ploeglaag kan zijn opgenomen, maakt deze ploeglaag volgens de CGP deel uit van de vraagstellingen moet ook deze (gescheiden) bemonsterd worden.¹¹ Daar er bij het landschappelijk booronderzoek echter aanwijzingen zijn aangetroffen dat de Ap-horizont in jong colluvium kan zijn gevormd en daardoor uit aangevoerd materiaal bestaat, kan eventueel lithisch materiaal in de Ap-horizont intrusief zijn en hoeft geen ruimtelijke samenhang te bezitten met een eventuele onderliggende vindplaats in primaire context. Daarom dient de Ap-horizont en het jong colluvium niet te worden bemonsterd.

Aangezien er binnen het terrein van nature een B-horizont aanwezig is, mag er bij het aantreffen van een A-C-profiel vanuit worden gegaan dat een steentijd artefactensite ter hoogte van de boring de mate is verstoord dat kennispotentieel niet langer aanwezig is. Staalname is in dat geval niet nodig.

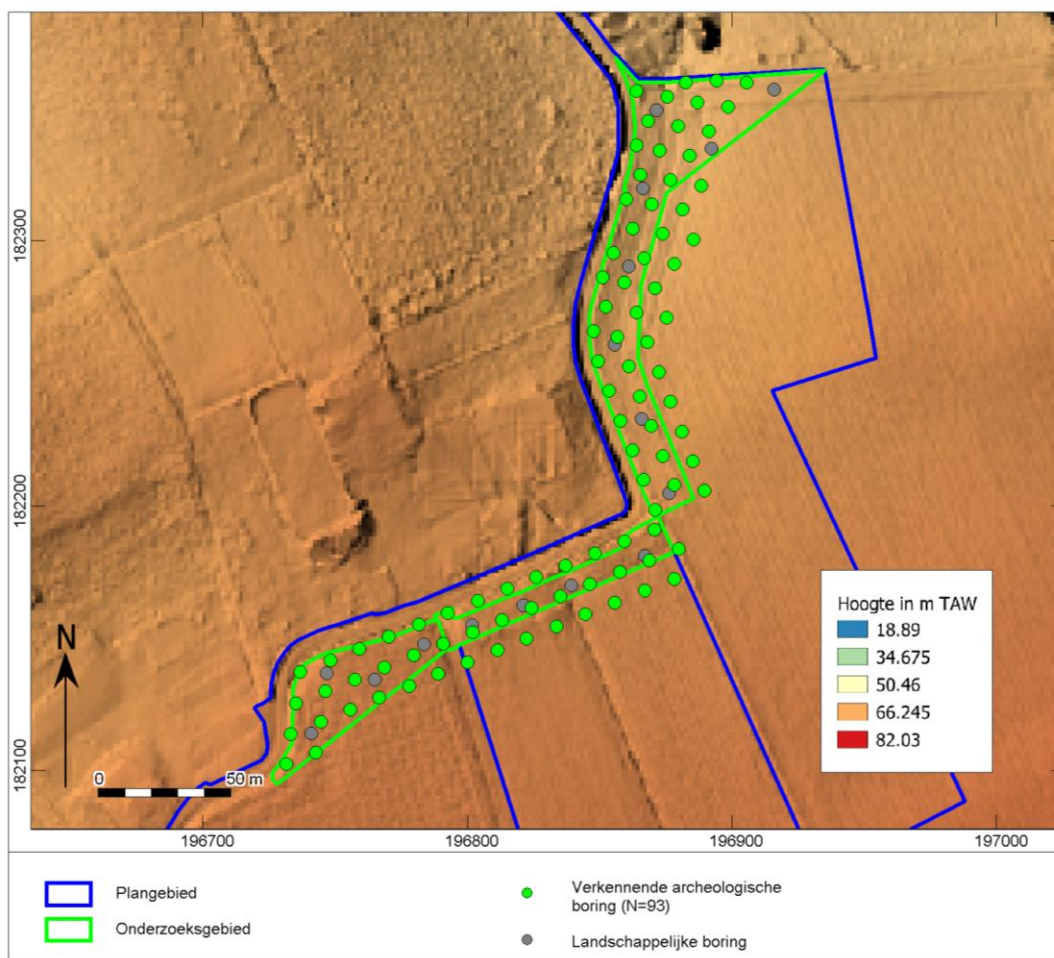
Het opgeboorde sediment wordt nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 1 mm. Het residu wordt onderzocht op het voorkomen van archeologische indicatoren zoals aardewerkfragmenten en houtskool, maar voornamelijk op de aanwezigheid van lithische fragmenten.

Aantal boringen:	93
Boormethode:	Edelman met diameter 10 cm
Boorgrid:	12 x 10 m (booraafstand x raai afstand)
Beoogde boordiepte:	Tot in de C-horizont, vermoedelijk ca. 100-150 cm -mv
Bemonstering:	Nat zeven over een zeef met een maaswijdte van 1 mm.

⁹ Van Gils, M. & E. Meylemans, p.21

¹⁰ Cf. Van Gils & Meylemans 2019, 19.

¹¹ Cf. Van Gils & Meylemans 2019, 20.



Afb. 16. Indicatief plan van geadviseerde verkennende archeologische boringen (n=93).

4.4.3 Selectiecriteria

Verkennde en waarderende booronderzoeken zijn, evenals proefputten, bedoeld voor het opsporen, begrenzen en waarden 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 steentijd artefactensite. 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.

Indien bij het verkennend booronderzoek in één of meerdere boringen lithische artefacten worden aangetroffen, dient waarderend archeologisch booronderzoek uitgevoerd te worden in een dichter grid en/of proefputten in functie van steentijd artefactensites, al dan niet synchroon uitgevoerd. Bij steentijdvindplaatsen met een lage dichtheid kan het namelijk aangewezen zijn om voor de waarderende fase (tevens) over te gaan op de aanleg van proefputten. 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.

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 materiaal categorie.

Indien er geen artefactensite wordt aangetroffen of indien een dergelijke site onvoldoende kennispotentieel bezit, is het archeologisch onderzoek afgerond.

Indien er geen artefactensite wordt aangetroffen of indien een dergelijke site onvoldoende kennispotentieel bezit, zal de verwachting op het voorkomen van een site met een sporenniveau getoetst moeten worden middels een proefsleuvenonderzoek (zie paragraaf 4.7), aangezien uit het landschappelijk booronderzoek is gebleken dat er op basis van de intactheid van de bodem en de bodemkundige omstandigheden een verwachting geldt op het voorkomen van dergelijke sites.

4.5 Waarderend archeologisch booronderzoek

4.5.1 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Archeologisch booronderzoek en proefputtenonderzoek in functie van steentijd artefactensites heeft als doel archeologische sites – vooral artefactensites – op te sporen en te evalueren. Het waarderend booronderzoek heeft tot doel om veronderstelde steentijd artefactensites in horizontaal vlak verder te begrenzen en de omvang van het complex nader vast te stellen.

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 (ind. 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

4.5.2 Onderzoekstechnieken, -methoden en -strategieën waarderend archeologisch booronderzoek

Daar een positief resultaat bij een verkennend booronderzoek enkel de aanwezigheid van een site binnen het onderzoeksgebied aantoonst en individuele vondstconcentraties gemakkelijk gemist kunnen worden, laat de resolutie niet toe om de aan- of afwezigheid van individuele vondstconcentraties te bepalen. Met een

12x10 m grid kan men enkel de aanwezigheid van sites aantonen, maar is het niet mogelijk om de verspreiding van artefactendusters erbinnen af te bakenen. Daarom wordt aanvullend archeologisch booronderzoek niet enkel uitgevoerd rond de positieve boorpunten uit de verkennende fase, maar idealiter over het hele onderzoeksgebied of een ruime deelzone.¹²

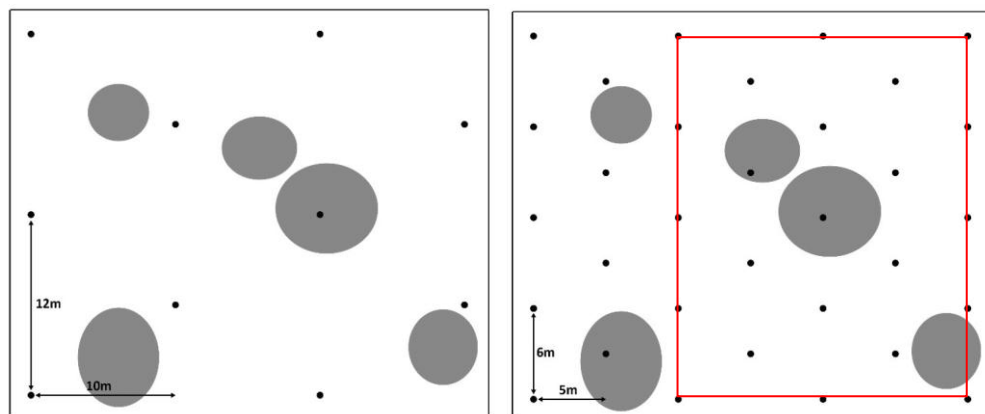
De boringen dienen daarom niet direct rond de positieve verkennende boringen gezet. Geadviseerd wordt om de ruimte tot minstens aan de tweede negatieve boring verder te onderzoeken in een 6x5 grid of dichter. Door niet enkel direct rond de positieve boring aanvullende boringen te zetten is de kans vrij groot dat concentraties die bij een 12x10 grid zijn gemist, toch worden getroffen (Afb. 17).

Bij het waarderend archeologisch booronderzoek worden in een ruime zone 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 een waarderend archeologische booronderzoek worden gezet in een grid van 6 x 5 m (boorafstand x raaiafstand) of dichter en worden gezet door met een boor met een diameter van minstens 12 cm. De diepte van de boringen hangt samen met de hoogte van de archeologisch relevante laag, zoals vastgesteld tijdens het landschappelijk en verkennend booronderzoek.

De inzameling van sediment gebeurt gescheiden per relevante aardkundige eenheid – zoals vastgesteld tijdens het landschappelijk en verkennend booronderzoek – waarbij het sediment uit de volledige horizont wordt verzameld.¹³

Het opgeboorde sediment wordt, indien aanwezig, per bodemkundige horizont gezeefd over een zeefwijdte van minimaal 1 mm. Het residu wordt onderzocht op het voorkomen van archeologische indicatoren zoals aardewerkfragmenten en houtskool, maar voornamelijk op de aanwezigheid van lithische fragmenten.



Afb. 17. Links een simulatie van de trefkans bij een 10 x 12 m grid. Dit zijn fictieve, maar realistische modellen waaruit duidelijk wordt dat een 6x5 m grid ruim rond de positieve boring gezet moet worden (bijv. rood kader) om concentraties te treffen die gemist zijn bij een 10 x 12 m grid. (Bewerking van: Van Gils & Meylemans 2019, fig. 13 & 14)

¹² Van Gils & Meylemans 2019, 15-6, 25.

¹³ Cf. Van Gils & Meylemans 2019, 19.

4.5.3 Selectiecriteria

Archeologisch booronderzoek biedt gewoonlijk onvoldoende informatie wat betreft ondermeer de ring, verticale spreiding en bewaars toestand. Dit vereist waarderingsonderzoek met een grotere monsternamemethode en/of resolutie.¹⁴ Op basis van het algemene beeld van het 6 x 5 m grid kan daarom uiteindelijk besloten worden om (delen van) het onderzoeksgebied nader te waarderen doormiddel van proefputten en/of waarderende boringen in een kleiner grid.

Het aantal en de inplanting van de proefputten en eventuele aanvullende waarderende boringen is afhankelijk van de spreiding van de positieve boringen. Het aantal benodigde proefputten en eventuele archeologische boringen wordt daarom vastgesteld op basis van de resultaten van het verkennend en/of waarderend booronderzoek. De proefputten en eventuele aanvullende waarderende boringen worden ruimtelijk op een dusdanige wijze ingepland dat van de vastgestelde lithische artefactconcentraties (dusters) de verticale spreiding, horizontale variaties in vondstdichtheid en de bewaars toestand in voldoende mate gewaardeerd kan worden. In samenspraak met een steentijd specialist wordt een plan opgesteld voor de locatie voor de proefputten en eventuele aanvullende archeologische boringen.

Indien er geen artefactensite wordt aangetroffen of indien een dergelijke site onvoldoende kennispotentieel bezit, zal de verwachting op het voorkomen van een site met een sporeniveau getoetst moeten worden middels een proefsleuvenonderzoek (zie paragraaf 4.7), aangezien uit het landschappelijk booronderzoek is gebleken dat er op basis van de intactheid van de bodem en de bodemkundige omstandigheden een verwachting geldt op het voorkomen van dergelijke sites.

4.6 Proefputten in functie van steentijd artefactensites

4.6.1 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Archeologisch booronderzoek en proefputtenonderzoek in functie van steentijd artefactensites heeft als doel archeologische sites – vooral artefactensites – op te sporen en te evalueren. 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 horizontale en verticale vondstspreading, vondstdichtheid, intactheid, chronoculturele context en archeologische waarde en inhoudelijke potentie van steentijd artefactensites.

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 bewaars toestand (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 (ind. de argumentatie)?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaars toestand van elke prehistorische vindplaats?

¹⁴ Cf. Van Gils & Meylemans, 25.

- 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

4.6.2 Onderzoekstechnieken, -methoden en -strategieën

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.

Indien een vast grid wordt gehanteerd, worden de proefputten uitgezet in een grid van maximaal 15 x 18 meter. De proefputten zijn, afhankelijk van de onderzoeksvragen en –doelstellingen, 0,25 vierkante meter of 1 vierkante meter groot en vierkant van vorm. Indien afgeweken wordt van het grid of de omvang van de proefputten op basis van de bekomen inzichten tijdens de uitvoering van het onderzoek, wordt dit beschreven en verantwoord in de rapportering. Iedere proefput wordt beschouwd als een werkput.

Het sediment wordt per proefput uitgezeefd, en dit per arbitrair niveau van maximaal 10 centimeter of per aardkundige eenheid. Indien de aardkundige eenheden meer dan 10 centimeter dik zijn, gebeurt het zeven in niveaus van maximaal 10 centimeter binnen deze aardkundige eenheden. De keuze van de dikte van elk arbitrair niveau wordt gemaakt met het oog op het verzamelen van een maximum aan relevante verticale ruimtelijke informatie. Alle aardkundige eenheden die vondsten kunnen bevatten worden onderzocht. Het zeven gebeurt met een maaswijdte van maximaal 2 millimeter. De gebruikte zeeftechniek en -materialen zijn van die aard dat ze geen schade toebrengen aan de culturele vondsten, om de mogelijkheid voor later specialistisch onderzoek niet in het gedrang te brengen.

De diepte van de proefputten dient bepaald te worden aan de hand van de resultaten van het archeologisch booronderzoek.

Alle stalen worden ingezameld met vermelding van put-, vak- en laagnummer.

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 georefereneerd en digitaal (inplantingen proefputten op topokaart in PDF formaat) beschikbaar.

4.6.3 Selectiecriteria

Voor de beoordeling van de aanwezigheid en ruimtelijke spreiding van een steentijd artefactensite, en de intactheid en het kennispotentieel ervan wordt een steentijd specialist geraadpleegd. Indien uit het onderzoek blijkt dat er een steentijd artefactensite aanwezig is met voldoende kennispotentieel, dan dient deze vindplaats doormiddel van een archeologisch opgraving onderzocht te worden. Hiervoor dient een Programma van Maatregelen voor een Archeologische Opgraving opge maakt worden.

Mochten er echter eventuele vindplaatsen bestaande uit enkel een sporenniveau boven het op te graven vondstenniveau vermoed worden, dan dienen deze eerst te worden onderzocht door middel van proefsleuven (zie paragraaf 4.7), waarbij het vastgestelde vondstenniveau ten alle tijde onaangetast blijft.

Indien er geen artefactensite wordt aangetroffen of indien een dergelijke site onvoldoende kennispotentieel bezit, zal de verwachting op het voorkomen van een site met een sporenniveau getoetst moeten worden middels een proefsleuvenonderzoek (zie paragraaf 4.7), aangezien uit het landschappelijk booronderzoek is gebleken dat er op basis van de intactheid van de bodem en de bodemkundige omstandigheden een verwachting geldt op het voorkomen van dergelijke sites.

4.7 Proefsleuven op sites zonder complexe verticale stratigrafie

4.7.1 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

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 bewarings toestand 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 paalzetten, ...) 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 (ind. de argumentatie)?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewarings toestand 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?

4.7.2 Onderzoekstechnieken, -methoden en -strategieën

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 vervolgonderzoek plaats te vinden in de vorm van een vlakdekkende opgraving in de zones waar uit het proefsleuvenonderzoek archeologische resten

aanwezig blijken te zijn (zie paragraaf 4.7.3).

In totaal worden er zes proefsleuven gepland. Ze hebben een afmeting van 2x 20-95 m, hebben een wisselende oriëntatie en beslaan een totale oppervlakte van 630 m², wat overeenkomt met ongeveer 10% van het plangebied. Verder is er nog ruimte voor ongeveer 2,5% (circa 160m²) van het plangebied om extra kijkvensters te plaatsen waar nodig. De tussenafstand tussen de sleuven bedraagt maximaal 15m en de afstand tot de grens van het onderzoeksgebied is maximaal 10 m, waardoor de sleuven maximaal gespreid worden.

Sporensites uit het Neolithicum of later kunnen voorkomen vanaf de top van de Bt-horizont in de löss. Daar de exacte ouderdom van de het jonge, Laat-Holocene colluvium niet is te bepalen aan de hand van de boringen is het tevens mogelijk dat een sporensite binnen dit bovenliggende colluviumpakket aanwezig is. De proefsleuven zullen daarom laagsgewijs verdiept worden. Bij het laagsgewijs verdiepen zullen tussenvlakken aangelegd worden. De tussenlagen ervoor dat ook subtiel zichtbare sporen (bijv. Neolithische sporen binnen de Bt-horizont) waargenomen kunnen worden.

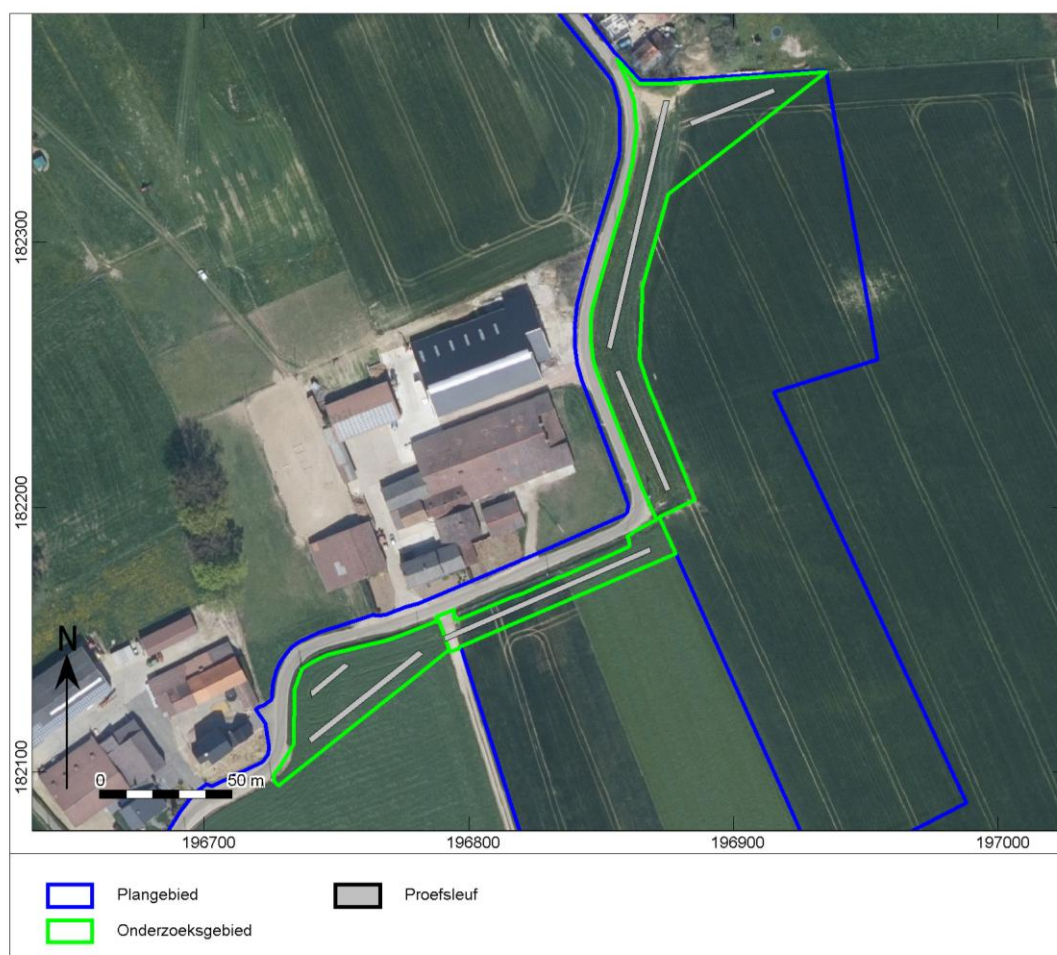
Indien op hogere niveaus (in de Ap-horizont) sporenniveaus aangetroffen worden, dient overwogen te worden of deze niveaus afgewerkt kunnen worden in functie van het waarden van het mogelijk dieperliggende sporenniveaus (in de top van de natuurlijke bodem) of dat de sporen dermate informatie rijk zijn dat deze beter bij een opgraving onderzocht kunnen worden. In dat laatste geval kan nog wel overwogen worden om lokaal profielgaten te maken ter bestudering van de bodemopbouw. De beslissing hierover wordt door de erkend archeoloog genomen. Indien er sprake is van meerdere archeologische niveaus, worden alle onderzochte niveaus gedocumenteerd en geëvalueerd.

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, lithische artefacten), 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 publieke 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 erkende 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 onderzoeken 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 aangereiden.



Afb. 18. De proefsleuven gepland binnen het onderzoeksgebied.

4.7.3 Selectiecriteria

Het proefsleuvenonderzoek dient alleen om een beter grip te krijgen op de archeologische verwachting. Indien uit het onderzoek blijkt dat er een vindplaats aanwezig is met voldoende kennispotentieel, dan dient deze vindplaats doormiddel van een archeologisch opgraving onderzocht te worden. Hiervoor dient een Programma van Maatregelen voor een Archeologische Opgraving opge maakt worden.

4.8 Randvoorwaarden

Het archeologisch ensemble dient geregistreerd en indien van toepassing verpakt volgens de geldende code van goede praktijk en te worden aangeleverd aan het Onroerend Erfgoeddepot Vlaams-Brabant.

4.9 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.

Literatuur

Deeben, J., 1999: *The Known and the Unknown: the Relation between Archaeological Surface Samples and the Original Palaeolithic and Mesolithic Assemblages*. Amersfoort (Berichten van de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek), 9-32.

Van Gils, M. & E. Meylemans, 2019: *Prospecteren naar steentijd artefactensites - versie 1*, Brussel.