

Lommel Kristalpark

Cinerglass Fase 2

(Lommel, Limburg)

NOTA

VERSLAG VAN RESULTATEN

2023G240

2023H151

2023J138

Landschappelijk Bodemonderzoek

Verkenkend Archeologisch Booronderzoek

Waarderend Onderzoek (proefputten i.f.v steentijd)

VLAAMS ERFGOED CENRTRUM [VEC]

2440 GEEL

LIESDONK 5

AUTEUR:

Wouter Vennekens

© Vlaams Erfgoed Centrum VEC, Geel, 2024

Niets uit deze uitgave mag vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Ruben Willaert NV. Ruben Willaert NV aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

INHOUDSTAFEL

INHOUDSTAFEL	1
INLEIDING	3
1. SYNTHESE VAN HET BUREAUONDERZOEK [OE-ID 25711]	4
2. LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK [LBO]	6
2.1 BESCHRIJVEND GEDEEELTE	6
2.1.1 Administratieve gegevens	6
2.1.2 Onderzoeksdoel	7
2.2 ASSESSMENT	10
2.2.1 Resultaten boringen	10
2.2.2 Interpretatie onderzoeksgebied	13
2.3 SYNTHESE FASE LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK	14
2.3.1 Onderzoeksvragen	14
2.3.2 Verwachting na onderzoeksfase	15
2.3.3 Concretisering maatregelen	16
3. VERKENNEND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK [VAB]	17
3.1 BESCHRIJVEND GEDEELTE	17
3.1.1 Administratieve gegevens	17
3.1.2 Onderzoeksopdracht	18
3.1.3 Werkwijze en strategie van het vooronderzoek	19
3.2 ASSESSMENT VERKENNEND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK	22
3.2.1 Aardkundige vaststellingen	22
3.2.2 Assessment van stalen.	23
3.2.3 Assessment van vondsten.	23
3.2.4 Datering en interpretatie van het onderzocht gebied	24
3.3 BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN	27
3.4 VERWACHTING TEN AANZIEN VAN ARCHEOLOGISCH ERFGOED	30
4. PROEFPUTTENONDERZOEK I.F.V. STEENTIJDARTEFACTENSITES	31
4.1 BESCHRIJVEND GEDEELTE	31
4.1.1 Administratieve gegevens	31
4.1.2 Onderzoeksopdracht	32
4.1.3 Werkwijze en strategie van het vooronderzoek	33
4.2 ASSESSMENT VERKENNEND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK	38
4.2.1 Aardkundige vaststellingen	38

4.2.2	Assessment van stalen.	40
4.2.3	Assessment van vondsten.	41
4.2.4	Datering en interpretatie van het onderzocht gebied	41
4.3	BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN	42
4.4	VERWACHTING TEN AANZIEN VAN ARCHEOLOGISCH ERFGOED	43
BIBLIOGRAFIE		i
BIJLAGE		ii

INLEIDING

De initiatiefnemer plant de aanleg van een gasleiding vanaf een bestaande leiding tot een nieuwe fabriekshal in het bedrijventerrein Kristalpark te Lommel.

Het projectgebied situeert zich volgens het gewestplan in een zone bestemd als industriegebied, alsook deels in natuurgebied. Het plangebied situeert zich deels binnen een vastgestelde wetenschappelijke inventaris, de Molse Nete alsook binnen de terreinen van Kristalpark, waar al jaren archeologisch onderzoek wordt uitgevoerd, met een hoge verwachting op steentijd. De archeologienota werd opgemaakt omdat de gecombineerde oppervlakte van de geplande bodemingrepen meer dan 1000 m² bedraagt en de gecombineerde oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de aanvraag betrekking heeft meer dan 3000 m² bedraagt (Aluwé 2023). Op basis van de archeologienota werd een advies geformuleerd naar uitgesteld vooronderzoek.

VLAAMS ERFGOED CENRTRUM [VEC] is aangesteld om dit uitgesteld vooronderzoek uit te voeren in de eerste plaats door middel van een landschappelijk bodemonderzoek met het oog op een advies naar uitgesteld vooronderzoek, werfbegeleiding, of vrijgave van het terrein.

Deze nota omvat het volledige landschappelijke bodemonderzoek, alsook de resultaten van het tweede deel van het verkennend archeologisch booronderzoek (fase 2). Er werd samen met de opdrachtgever beslist om deze onderzoeksfase [VAB] op te splitsen in twee fases. De geplande werken in een kleine zone (de noordoostelijke hoek van het onderzoeksgebied) werden reeds gerapporteerd in een eerste fase (nota ID 27205). Tevens in deze nota opgenomen zijn de resultaten van het waarderende onderzoek volgend op de tweede fase van het VAB.

1. SYNTHESE VAN HET BUREAUONDERZOEK [OE-ID 25711]

Onderstaand onderdeel wordt integraal overgenomen uit het hoofdstuk 1.2.4 en 1.2.5 van de archeologienota, waarvan aktenaam reeds is voltooid (Aluwé 2023, 35-37):

De opdrachtgever plant de aanleg van een gasleiding om de glasfabriek Cinerglas in het Kristalpark te Lommel te koppelen aan het bestaande netwerk. Over een lengte van ca. 850m wordt een leiding DN 150mm aangelegd in open sleuf. Hiervoor wordt een werksleuf van 16m breed voorzien waarin over een groot deel van deze breedte de teelaarde afgegraven wordt. De aanlegssleuf is onderaan min. 35cm breed en 1,1m diep.

Het plangebied bevindt zich aan de noordwestelijke rand van het Kempisch Plateau langs de vallei van de Molse Nete die zich als een depressie aftekent en zich een weg baant van het Kempisch Plateau naar de westelijk gelegen Kempische Vlakte. Het plangebied zelf kent een grillig hoogteverloop tussen 49,2 en 51,4mTAW veroorzaakt door de natuurlijke zandafzettingen ten noorden van de Vallei van de Molse Nete. Volgens de Tertiaire kaart is in de omgeving van het plangebied de Formatie van Mol aanwezig. Deze Tertiaire afzettingen werden door fluviale afzettingen meer bepaald herwerkte Maas- en Rijnsedimenten van het Laat- of Midden-Pleistoceen of Rijnsedimenten van het Vroeg-Pleistoceen en eolische afzettingen van het Saaliaan (Midden-Pleistoceen) of Weichseliaan (Laat-Pleistoceen) afgedekt. Op de bodemkaart wordt het plangebied gesitueerd ter hoogte van een zeer droge tot matig natte zandbodem met duidelijke ijzer en/of humus B horizont.

Lommel wordt voor het eerst vermeld in een historische bron uit 990. In deze periode lag Lommel in het loofwoud van de Hoge Kempen. In de middeleeuwen trad ontbossing op, waarbij heide in de plaats kwam die uiteindelijk 3/4 van de oppervlakte zou innemen. Het plangebied valt net buiten de grens van de Ferrariskaart aangezien het tussen 1648 en 1795 deel uitmaakte van de Republiek der Verenigde Nederlanden. Na verschillende grenswijzigingen kwam Lommel vanaf 1839 definitief terecht in het Koninkrijk België. In de 18^{de}- 19^{de} eeuw bevindt het plangebied zich net als ¾ van de oppervlakte van Lommel te midden van een heide. Delen van de heide in de ruime omgeving van het plangebied werden vanaf de 2^{de} helft van de 19^{de} eeuw omgezet in bos of landbouwgrond, nog voor 1939 wordt ook het plangebied zelf voorzien van bos. Minstens vanaf 1969 wordt de zone ten noorden en oosten ingericht als omwalde opslagplaats van munitiefabrikant PRB. Dit bleef zo tot het gebied vanaf 2009 ingericht werd als industrieterrein Kristalpark III.

In de omgeving van het onderzoeksgebied zijn meerdere archeologische meldingen bekend. De omgeving leverde bij talrijke veldprospecties, booronderzoeken en opgravingen meerdere concentraties met lithische artefacten uit het Paleolithicum en Mesolithicum op. Daarnaast werd ter hoogte van Kattenbos in 1949 een vermoedelijk bronstijdgrafveld opgegraven dat later ook beschermd werd. Sporen van de Romeinse tijd en middeleeuwen zijn voorlopig nog niet herkend. Proefsleuvenonderzoeken brachten tot nu enkel recente sporen en verstoringen aan het licht.

Het plangebied maakt deel uit van een zone die sinds 2009 werd/wordt ontwikkeld tot een industriegebied (Lommel Kristalpark III) en waarvoor een preventief archeologisch traject werd opgelegd door het agentschap Onroerend Erfgoed. Het huidige plangebied overlapt voor een groot deel met sector B, waar het onderzoek recent volledig is afgerond. In het zuiden van sector B werden tijdens landschappelijk bodemonderzoek paleobodems herkend. Er werden dan ook in 2021 reeds verkennende archeologische boringen uitgevoerd op dit deel van het huidige plangebied. Vooral in het westen ervan werden nadien ook nog waarderende archeologische boringen en enkele proefputten geplaatst. Er werd echter geen concentratie aangetroffen waarvoor een opgraving nuttig zou zijn. Bij het proefsleuvenonderzoek uitgevoerd in maart-april 2022 werden op sector B slechts 8 sporen aangetroffen waarvan er minstens 4 natuurlijk bleken.

De geplande werken kunnen een impact hebben op het kennispotentieel van eventuele archeologische waarden binnen het plangebied. De aan- of afwezigheid van een archeologisch vindplaats, de karakteristieken en de bewaringstoestand van een eventuele site en welke waarde ze heeft, zijn echter op het oostelijke deel van het plangebied nog onvoldoende vastgesteld. Daarom is verder vooronderzoek nodig binnen het oostelijke deel van het plangebied (ca. 3500m²) waar nog geen eerder archeologisch onderzoek plaats vond.

De eerstvolgende stap in het vervolgonderzoek is landschappelijk booronderzoek. Met een landschappelijk bodemonderzoek kan meer inzicht verkregen worden in de bodemopbouw en de ontwikkeling van het hoogteprofiel van het plangebied. Ook kan de intactheid van de bodem beter bepaald worden. Hiermee kan getoetst worden of de verwachting op artefactensites uit de Steentijd gehandhaafd kan blijven. Bij handhaving van deze verwachting dient het landschappelijk booronderzoek opgevolgd te worden door verkennend/waarderend archeologisch booronderzoek (met proefputten).

In het bijbehorende Programma van Maatregelen wordt onder meer verder toegelicht welke vervolgstappen eventueel noodzakelijk zijn , welke criteria of randvoorwaarden daaraan verbonden zijn en wat de voorwaarden zijn voor de uitvoeringswijze.

2. LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK [LBO]

2.1 BESCHRIJVEND GEDEEELTE

2.1.1 Administratieve gegevens

PROJECTCODE	2023G240	
ONDERZOEKSFASE	landschappelijk bodemonderzoek	
BEGINDATUM ONDERZOEKSFASE	25/07/2023	
EINDDATUM ONDERZOEKSFASE	1/09/2023	
<i>BOUNDING GEOMETRY</i>	X ₁ : 214017	Y ₁ : 210948
	X ₂ : 214201	Y ₂ : 211148
KADASTER	Lommel, 1 AFD, sectie C, perceelnummers 1418X4, 1418D2 en 1419T	
GEOGRAFISCHE INPLANTING	Figuur 1 en 2	

2.1.2 Onderzoeksdoel

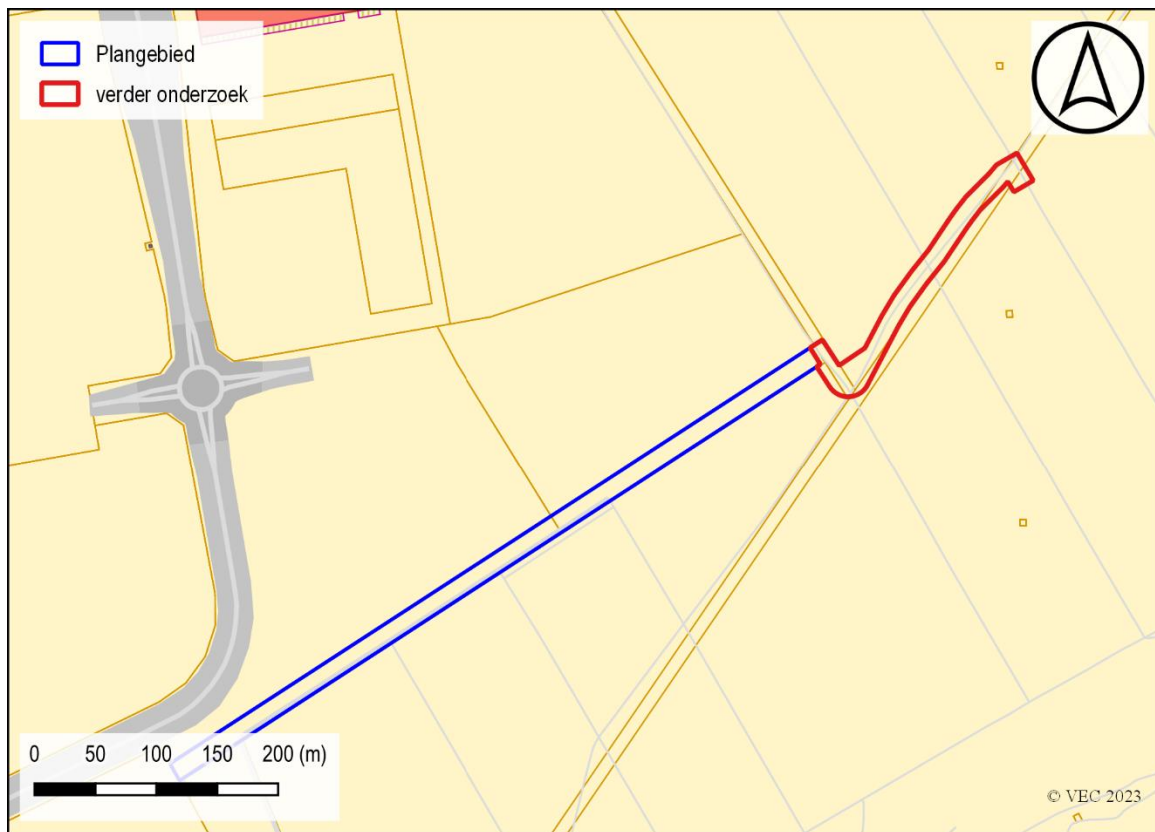
2.1.2.1 Vraagstelling

Doelstelling van dit landschappelijk bodemonderzoek is het achterhalen van de aardkundige opbouw van het studiegebied. Uiteindelijk laat kennis van de effectieve bodemopbouw ons toe de trefkans op intact bewaarde archeologica binnen de vooropgestelde grenzen scherp te stellen. Op zijn beurt leidt dit tot een beargumenteerd advies m.b.t. de noodzaak van al dan niet te nemen verdere onderzoekstappen.

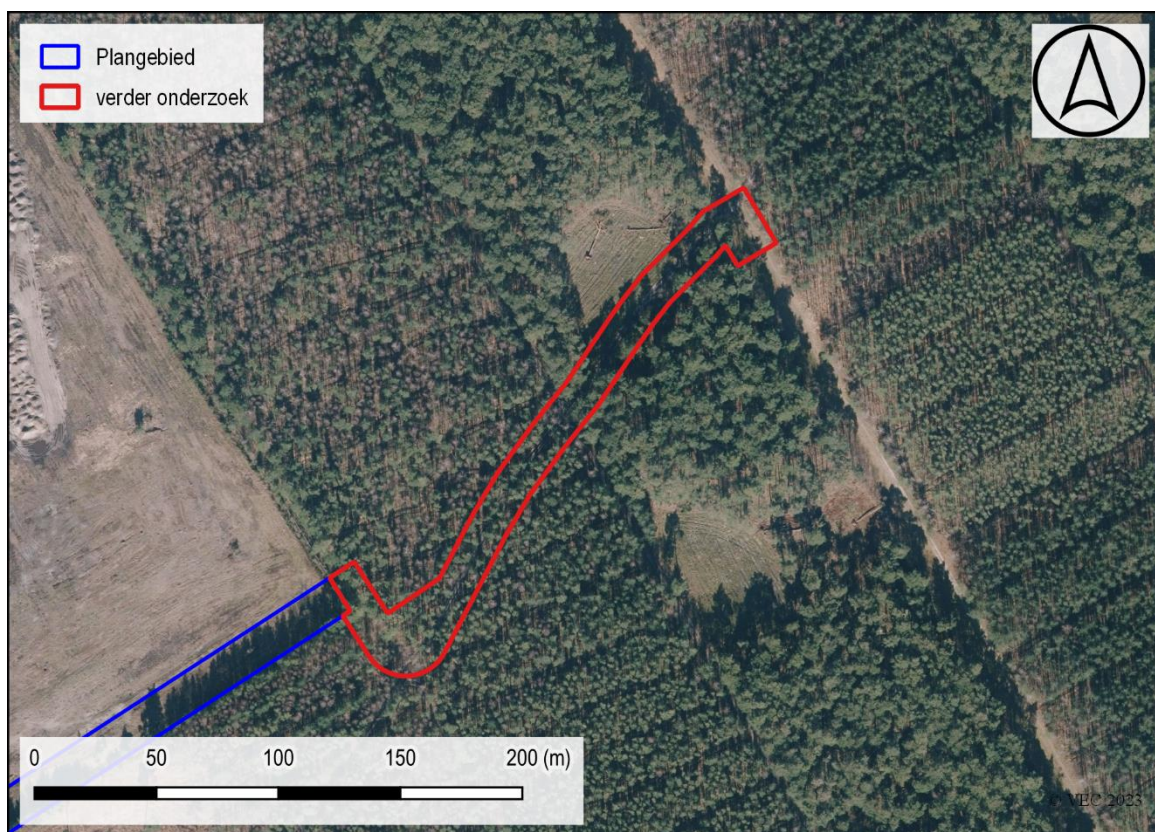
Volgende onderzoeksvragen dringen zich op:

- 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 landschappelijk 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?
- Uit de bureaustudie kwam een verwachting op artefactensites uit de Steentijd naar voren. Kan deze verwachting op basis van het landschappelijk booronderzoek gehandhaafd blijven, of dient deze te worden bijgesteld?
- In hoeverre worden de (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door toekomstige planontwikkeling?

Het onderzoeksdoel is geslaagd wanneer op bovenstaande onderzoeksvragen beantwoord kunnen worden.



Figuur 1 : Situering van het plangebied op het Grootchalig ReferentieBestand (©Geopunt).

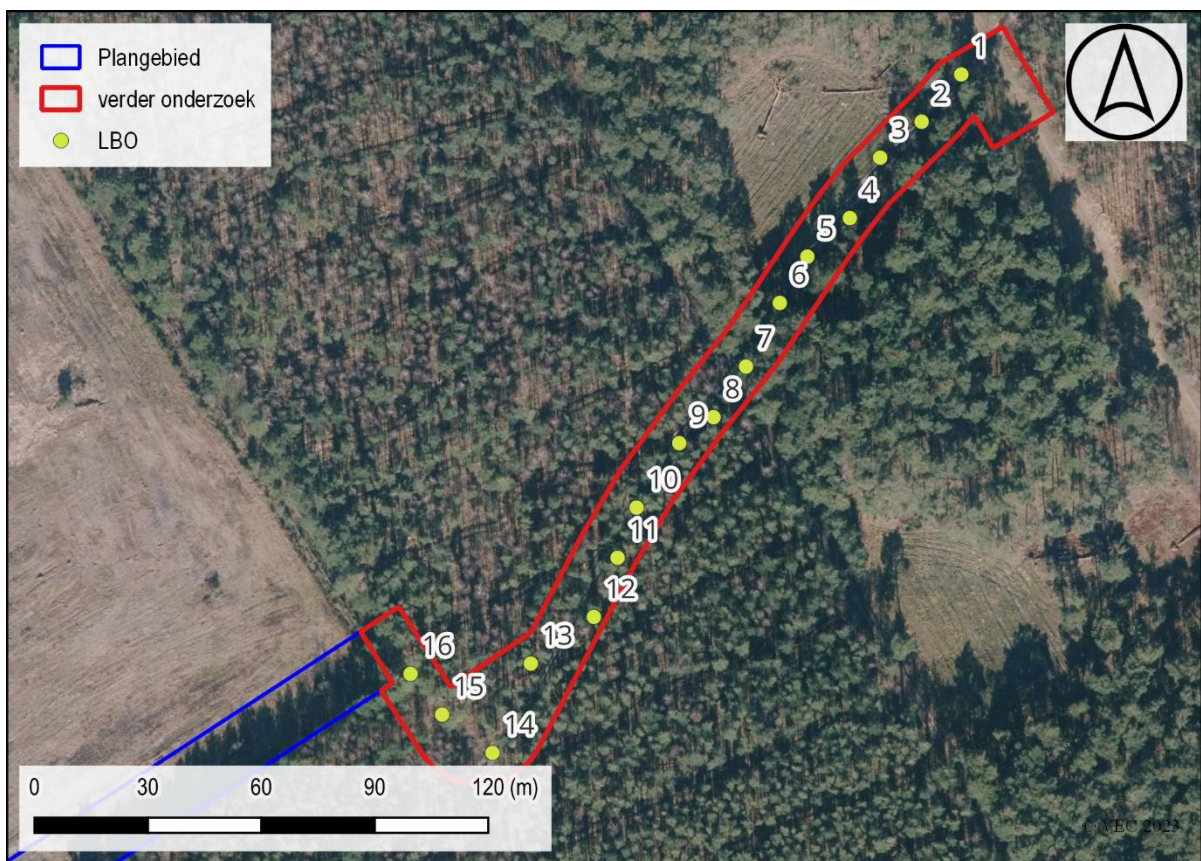


Figuur 2 : Situering van het onderzoeksgebied op de recente (winteropname 2022) middenschalige orthofotomozaïek (©Geopunt).

2.1.2.2 Werkwijze en strategie

Op basis van het uitgesteld vooronderzoek uit de archeologienota (Aluwé 2023) wordt een landschappelijk bodemonderzoek geadviseerd bestaande uit 16 handmatige boringen. De boringen liggen in één lijn en volgen het tracé van de werken. De afstand tussen twee boringen bedraagt 15 meter.

De boorpunten zijn uitgezet en ingemeten (X, Y en Z coördinaten) met een GPS, tot op 1 cm nauwkeurig. Door de locatie van het onderzoeksgebied in een bos is de nauwkeurigheid echter lager dan vooropgesteld. Desondanks zijn alle boorpunten geplaatst binnen het tracé, op een regelmatige afstand van elkaar, waardoor er voldoende dekking was (figuur 3). Boringen werden handmatig uitgevoerd met een edelmanboor met diameter 7 cm. De boring werden per meter uitgelegd op een doek met egale achtergrond en beschreven. Relevante profielen werden gefotografeerd.



Figuur 3: Boorplan met alle uitgevoerde boringen voor het LBO.

2.2 ASSESSMENT

2.2.1 Resultaten boringen

Alle boringen vertonen in grote lijnen eenzelfde opbouw. Alle profielen zijn een weergave van een intacte podzolbodem. Boorstaten worden gepresenteerd in bijlage 1. Figuren 4 t.e.m. 7 geven een impressie van de waargenomen bodemopbouw.

In twee boringen, BP7 en 14, werd er eerst een dunne (5 à 10 cm) strooisellaag aangetroffen. In boring 7 werd hieronder nog een zeer dunne restant van een A-horizont waargenomen, zwart van kleur; Ook boring 16 bestond vanaf de top uit een dunne (10 cm) grijszwarte A-horizont.

In alle boringen (met uitzondering van boring 7) werd vanaf het maaiveld of onder de strooisellaag een donkere (zwart) grijze zandlaag waargenomen, geïnterpreteerd als een AE-horizont. In deze horizont zijn zowel kenmerken van een sterk organisch donkere A-horizont zichtbaar als duidelijke sporen van uitloging, met andere woorden een AE-horizont. In boringen 7, 9 en 15 bevond zich onder de A/AE-horizont een nog intacte E-horizont met een donkergrijze kleur.

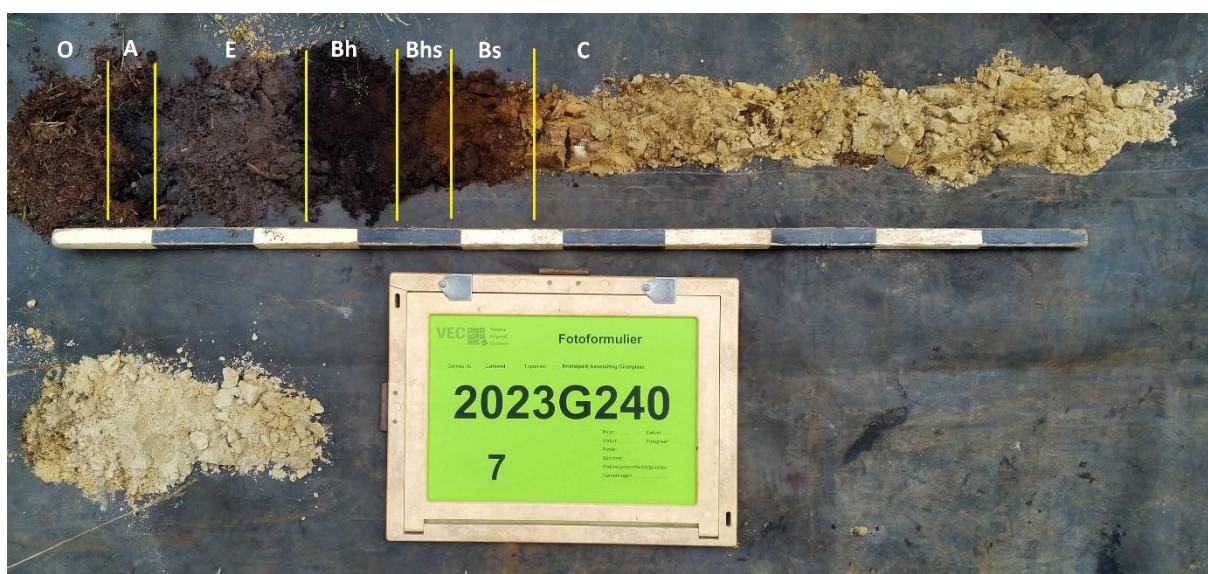
Hieronder werd een opeenvolging van B-horizonten geregistreerd. In zijn meest intacte vorm (boring 7) bestaat deze uit een (van boven naar onder) Bh-Bhs-Bs-sequentie. Een intacte Bh-horizont werd aangetroffen in 9 boringen en bestaat uit een zwartbruine tot zwartgrijze fijne zandlaag met weinig humus. De laag is gemiddeld zo'n 5 à 10 cm dik. De intacte Bhs-horizont werd aangetroffen in 7 boringen en is veelal donker bruinoranje van kleur. Gemiddeld is deze laag zo'n 5 à 10 cm dik, met uitschieters in boringen 8 en 9 tot wel 20 à 40 cm. De Bs-horizont werd in 13 boringen aangetroffen. Deze is overwegend donker oranjebruin van kleur. Deze laag is eveneens zo'n 5 à 10 cm dik.

Onder deze B-horizonten werd de moederbodem aangetroffen. Het betreft een geelbruine/bruingele fijne zandlaag. De moederbodem wordt bleker naar onderen toe. Dieper in de moederbodem worden vaak stenen en keitjes/kiezels aangetroffen.

Boring 1 is een uitzondering op dit alles. De eerste 30 cm werden geïnterpreteerd als een AE-horizont, maar er is eigenlijk sprake van een inversie van de oorspronkelijke bodemopbouw in de eerste 30 cm. Vanaf het maaiveld tot 5 à 10 cm onder het maaiveld wordt eerst een donkere oranjebruine laag waargenomen, overeenkomstig de Bhs-horizont in andere boringen. Doorheen de AE-horizont in deze boring is te zien dat deze laag verrommeld is.



Figuur 4 : boring 1.



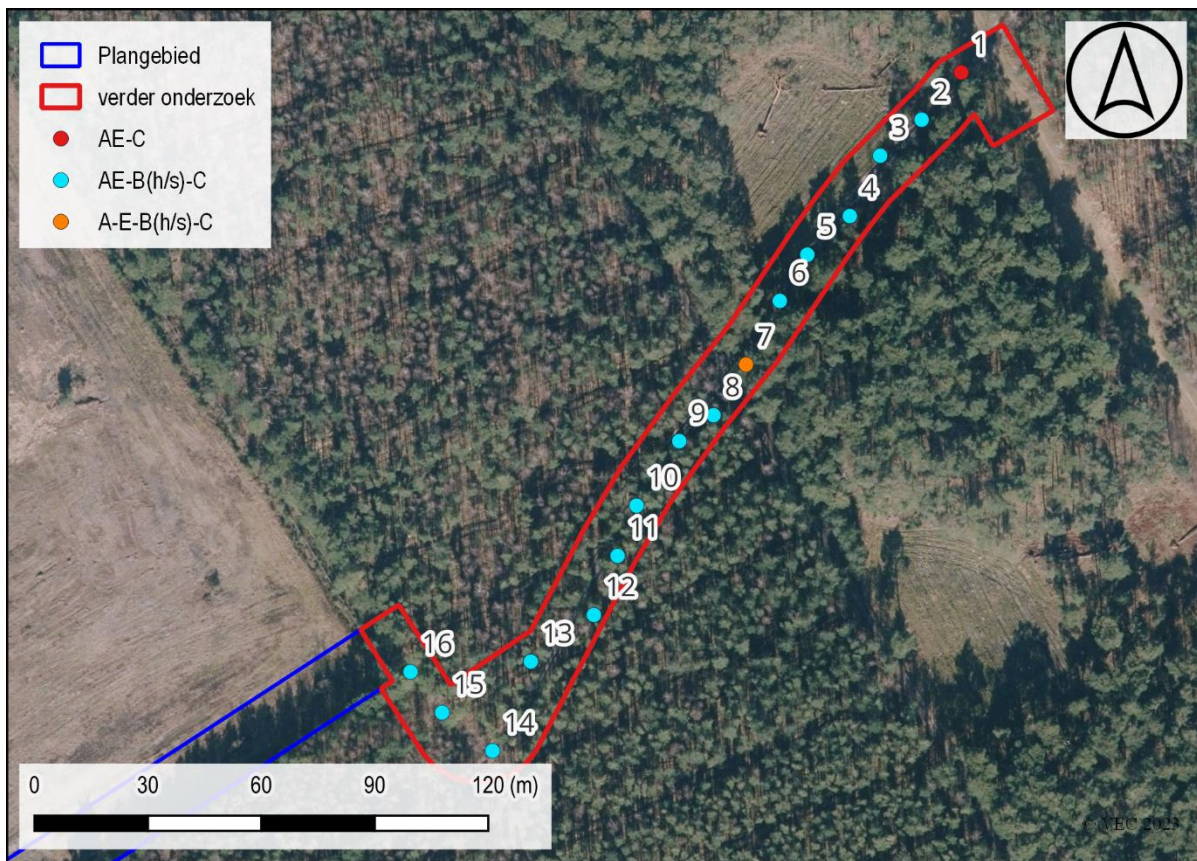
Figuur 5 : boring 7.



Figuur 6 : boring 9.



Figuur 7 : boring 4.



Figuur 8 : interpretaties van de boringen.

2.2.2 Interpretatie onderzoeksgebied

De geomorfologische opbouw van de bodem in het onderzoeksgebied, zoals blijkt uit de boringen, begint in het Midden- tot Laat-Pleistoceen, met de afzetting van eolische sedimenten tijdens het Saaliaan en het latere Weichseliaan. Deze sedimenten vormen de moederbodem zoals aangetroffen in de boringen. In deze eolische sedimenten heeft zich vanaf het Laat-Pleistoceen/Vroeg-Holocene een goed ontwikkelde podzolbodem gevormd. Deze podzolbodem is over het hele tracé goed bewaard (boring 7 geldt hier als typeprofiel). De goede bewaring van de podzolprofielen is duidelijk over het gehele profiel dat vanaf de top start met een variabele sequentie van A-, AE- en/of E-horizonten. Hieronder zitten goed bewaarde B-horizonten (Bh, Bhs en Bs) die op hun beurt rusten op de moederbodem. Bij boring 1 is de volgorde A-E-B omgekeerd, waarbij de restanten van de B-horizont aan het oppervlak liggen gevolgd door de AE-horizont. Dit is allicht het gevolg van eerdere graafwerken voor de aanleg van de reeds bestaande gasleiding.

Deze resultaten stroken met informatie die reeds voorhanden is voor deze regio. De bodem strookt met de gekarteerde bodem volgens de bodemkaart, een complex van zeer droge, niet gleyige tot matig natte, matig gleyige zandgronden met duidelijke ijzer en/of humus B-horizont. Dit soort bodemopbouw werd ook aangetroffen tijdens archeologische onderzoeken in het Kristalpark zelf. Van de Usselo bodem (een paleobodem uit het Allerød interstadiaal die reeds werd vastgesteld in verschillende delen van het Kristalpark) werden geen sporen aangetroffen.

2.3 SYNTHESE FASE LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK

2.3.1 Onderzoeksvragen

- *Wat is de geo(morfo)logische en bodemkundige opbouw van de ondergrond in het plangebied?*
De ondergrond is opgebouwd uit Midden- tot Laat-Pleistocene eolische sedimenten, deze vormen een pakket van dekzand waarin zich in het Laat-Pleistoceen/Vroeg-Holoceen een goed ontwikkelde podzolbodem heeft gevormd.
- *In hoeverre is deze opbouw nog intact?*
De bodemopbouw is intact. In de meeste boringen werd wel waargenomen dat de toplaag bestaat uit een AE-horizont, implicerend dat er oppervlakkig lichte verstoring is geweest, allicht te wijten aan de 20^e-eeuwse ontwikkeling van het plangebied.
- *Bevinden zich archeologisch relevante afzettingen in het plangebied?*
De goed ontwikkelde en bewaarde podzolbodem wijst op minimale verstoring van het bodemarchief. In deze podzolbodem kunnen archeologische resten, voornamelijk in de vorm van steentijd artefactenconcentraties, aanwezig zijn.
- *Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en de TAW?*
Deze kunnen al voorkomen vanaf net onder het maaiveld of AE-horizont.
- *Alhoewel niet het doel van een landschappelijk booronderzoek, zijn er desondanks toch archeologische indicatoren aangetroffen?*
Nee.

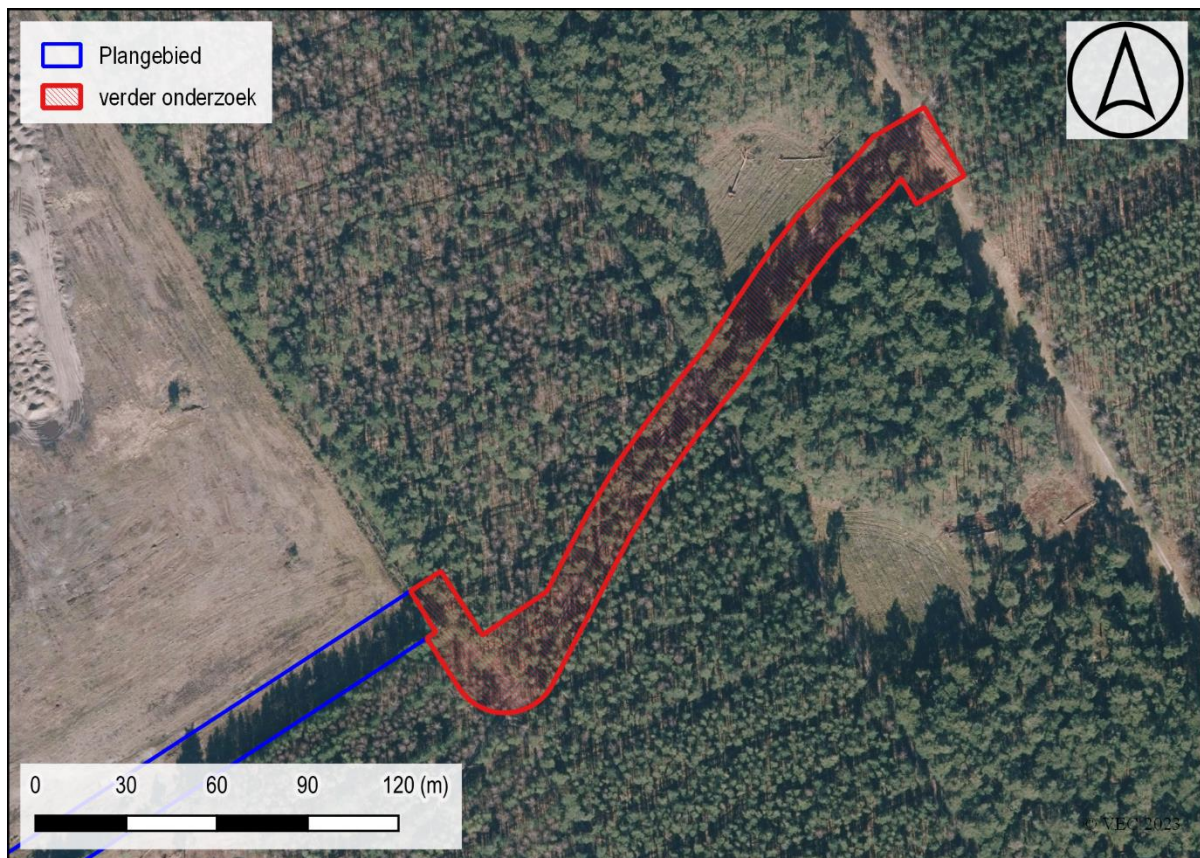
Zo ja:

- *Op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en de TAW zijn deze archeologische indicatoren aangetroffen?*
N.v.t.
- *Wat is de horizontaal ruimtelijke spreiding van deze archeologische indicatoren?*
N.v.t.
- *Wat is de aard en ouderdom van deze indicatoren?*
N.v.t.
- *Uit de bureaustudie kwam een verwachting op artefactensites uit de Steentijd naar voren. Kan deze verwachting op basis van het landschappelijk booronderzoek gehandhaafd blijven, of dient deze te worden bijgesteld?*
De verwachting kan behouden blijven.
- *In hoeverre worden de (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door toekomstige planontwikkeling?*
De bewaarde podzolbodem werd tot een diepte van 60 cm onder het maaiveld waargenomen. Het gros van de werken, die tevens de grootste impact zullen hebben op dit bodembestand, bestaan uit het afgraven van de teelaarde. Aangezien de teelaarde integraal deel uitmaakt van de podzol (AE-horizont) is de bedreiging hoog.

2.3.2 Verwachting na onderzoeksfase

In het kader van eventueel verder archeologische onderzoek dient een synthese te worden gemaakt naar de verwachting ten aanzien van het archeologisch erfgoed. **De kans op het aantreffen van gaaf bewaarde in situ vindplaatsen van steentijd vondstenconcentraties wordt als hoog ingeschat.** Op basis van de data van het landschappelijk bodemonderzoek wordt een goed ontwikkelde podzolbodem aangetroffen in de vorm van een bewaard A/E-Bh-Bhs-Bs-profiel met een dikte van ca. 0.6 m. Deze goede bewaring geldt voor het hele tracé. Gezien de goede bewaring is het aantreffen van goed bewaarde steentijd vondstenconcentraties niet uitgesloten. Deze hoge verwachting wordt extra kracht bijgezet door de nabijheid van verschillende archeologische onderzoeken waarbij reeds steentijd vondstenconcentraties zijn aangetroffen in eenzelfde landschappelijke context.

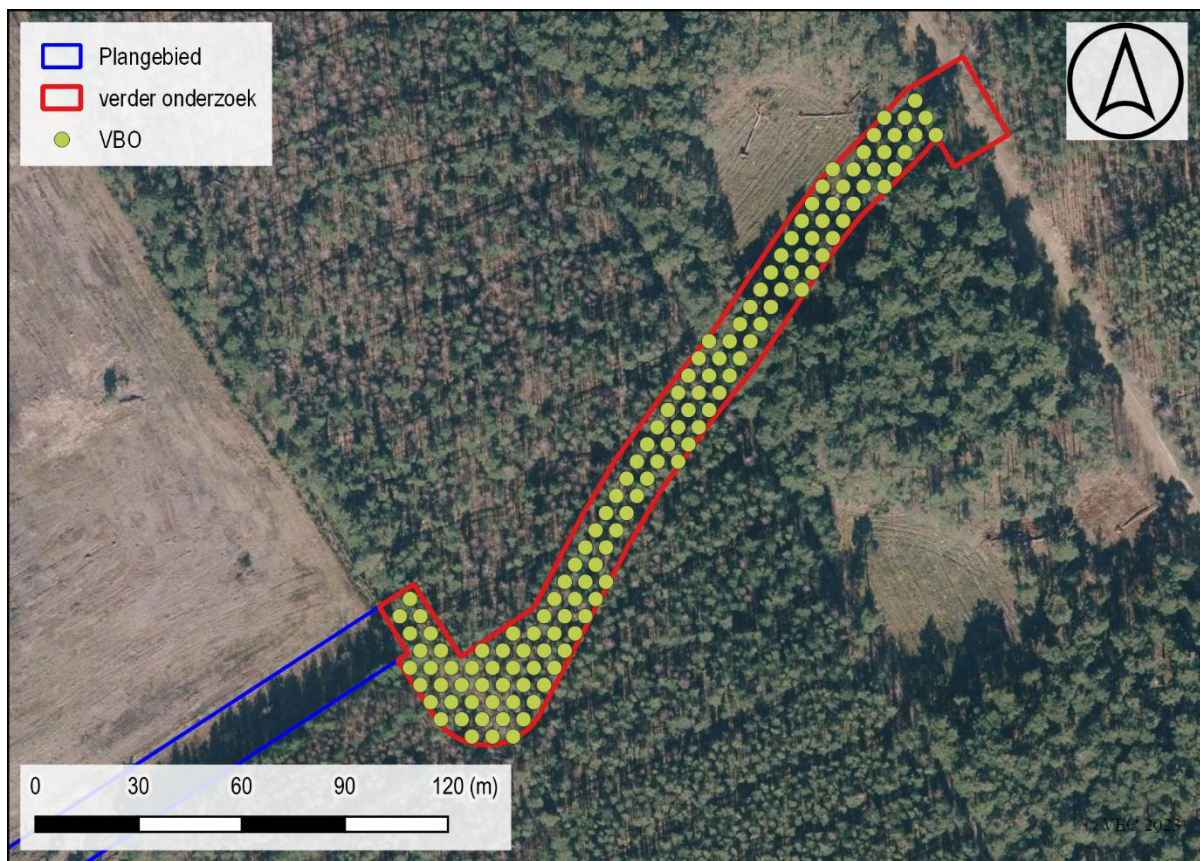
Wat de jongere periodes betreft, met name archeologische sporenconcentraties werd op basis van het bureauonderzoek al reeds besloten dat het potentieel op kenniswinst zeer beperkt is. In de archeologienota waarvan akte werd genomen werd onderzoek naar sporenvindplaatsen reeds uitgesloten (Aluwé 2023, 37).



Figuur 9: Advieszone voor verder onderzoek naar steentijd vondstenconcentraties.

2.3.3 Concretisering maatregelen

Op basis van de interpretaties uit het landschappelijk bodemonderzoek wordt het potentieel voor nuttige kennisvermeerdering door verder archeologisch vooronderzoek geëvalueerd. Op basis de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek wordt een archeologisch niveau geobserveerd met potentieel naar verder archeologisch onderzoek, met name op vlak van steentijd vondstenconcentraties. In confrontatie met de geplande bodemingrepen blijkt dat deze ingrepen (met inbegrip van een zekere buffer) dit archeologisch niveau zullen aansnijden over de hele lengte van het onderzoeksgebied. Bijgevolg wordt dit archeologisch niveau en het kennispotentieel bedreigd door de geplande ingrepen en is verder vooronderzoek noodzakelijk. Gezien het potentieel voor steentijd vondstenconcentraties **wordt een verder onderzoek onder de vorm van een verkennend archeologisch booronderzoek geadviseerd**. Gezien de beperkte breedte van de advieszone kan in afwijking met de Code van Goede Praktijk direct in een 5 bij 6 m grid worden geboord. Dit resulteert in een advies tot 131 verkennende archeologische boringen. De te bemonsteren niveaus bevinden zich net onder de teelaarde of strooisellaag (vanaf de AE-horizont). Monsternamen dient te gebeuren tot min. 20 cm in de moederbodem.



Figuur 10: Voorstel tot een Verkennend Archeologisch Booronderzoek.

3. VERKENNEND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK [VAB]

3.1 BESCHRIJVEND GEDEELTE

3.1.1 Administratieve gegevens

PROJECTCODE	2023H151	
ERKENNINGSNUMMER	OE/ERK/ARCHEOLOOG/2015/00071	
BOUNDING GEOMETRY	X ₁ : 214017	Y ₁ : 210948
	X ₂ : 214201	Y ₂ : 211148
PROJECTMEDEWERKERS	P. Laloo, R. Vergauwe, G. Noens, W. Vennekens, J. Lemahieu, A. Thomson & T. Minne	
KADASTER	Lommel, 1 AFD, sectie C, perceelnummers 1418X4, 1418D2 en 1419T	
GEOGRAFISCHE INPLANTING	Figuur 1 en 2	

3.1.2 Onderzoeksopdracht

Om economische redenen (de werken bevinden zich aan een gasleiding die in gebruik is, de periode waarin deze leiding kan afgesloten worden is zeer beperkt) werd er besloten om het verkennend archeologisch booronderzoek gefaseerd uit te voeren. De meest dringende werken bevinden zich in een beperkte zone in de onmiddellijke omgeving van de bestaande leidingen. Deze werden in een eerste fase uitgevoerd. De overige verkennende archeologische boringen werden in een tweede fase, enkele weken later, uitgevoerd.

Deze nota omvat de rapportering van de resultaten van de tweede fase van het verkennend archeologisch booronderzoek. Voor de eerdere rapportering van fase 1 wordt er verwezen naar de nota met ID 27205.

3.1.2.1 *Onderzoeksvragen*

Het doel van dit verkennend archeologisch booronderzoek bestaat uit de detectie van (steentijd)artefactenclusters. De onderzoeksvragen zijn opgesteld in het PvM van de bekrachtigde archeologienota (OE ID 25711).

Volgende onderzoeksvragen dringen zich op:

- 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?

Beslissingen omtrent het overgaan tot de uitvoering van een waarderend onderzoek worden genomen door de erkende archeoloog, bijgestaan door de materiaaldeskundige en aardkundige. Indien tijdens het verkennend booronderzoek geen aanwijzingen waargenomen worden voor de aanwezigheid van een vindplaats is verder onderzoek niet zinvol.

3.1.2.2 Randvoorwaarden

Bomen en struiken mogen gekapt worden tot aan het maaiveld. Het ontstronken ervan is niet toegestaan. Wel mogen wortels uitgefreesd worden.

3.1.3 Werkwijze en strategie van het vooronderzoek

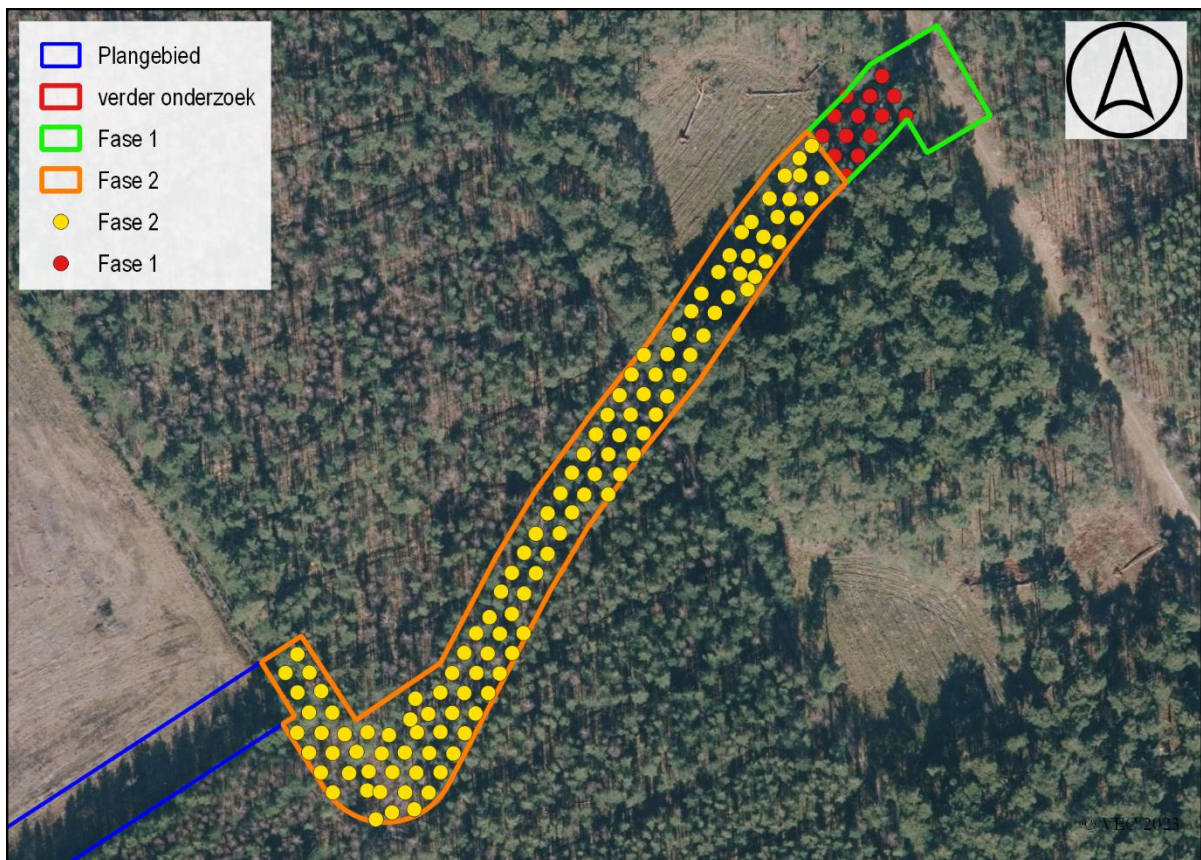
Het veldwerk werd uitgevoerd op 14 en 15 september 2023 onder goede omstandigheden in de zone van het plangebied die werd afgebakend voor verder onderzoek op basis van het landschappelijk bodemonderzoek. Voorafgaand aan deze tweede fase werden alle bomen in opstand, die binnen de contouren van het plangebied vallen, gerooid. De stompjes werden tot het maaiveld gefreesd.

Boorgrid. In totaal werden 117 boringen met behulp van een GPS ingepland in een driehoeksgrid met een resolutie van 5 op 6 m dat bestond uit 3 parallelle raaien (Fig. 11).

Boortype: Alle boringen werden handmatig uitgevoerd met een edelmanboor met diameter 12 cm.

Bemonstering en registratie bodemopbouw. Het (schijnbaar) onverstoorde sediment onder de bouwvoor tot het einde van de boring werd telkens bemonsterd tot een diepte van 100 cm t.o.v. het maaiveld, nadat de bodemopbouw voor elke boring eerst werd geobserveerd, beknopt beschreven (op tablet), geïnterpreteerd en gefotografeerd. De monsters werden per 30 cm integraal ingezameld.

Observatiemethode. Het bemonsterde sediment, telkens voorzien van een uniek vondstkaartje per monster, werd na inzameling in plastic emmers op een andere locatie zorgvuldig gezeefd met kraanwater over een zeef met maaswijdte van 1mm. Na het drogen van het zeefresidu op kamertemperatuur werd het gedroogde zeefresidu door ervaren lithische onderzoekers geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren (met name lithische artefacten, (verbrand) bot, verkoolde hazelnootschelpen, aardewerk, etc.), eventueel nadat een deel van dit residu eerst droog werd herzeefd over een maaswijdte 1mm om storende restanten van de minerale en organische fractie van de bodem -die in natte toestand aan het zeefresidu blijven kleven- te verwijderen en aldus de leesbaarheid van het residu te verhogen en het inspectieproces aangenamer te maken. Dit procesverloop vormde het uitgangspunt voor het vervaardigen van verspreidingskaarten met de archeologische indicatoren.



Figuur 11: Overzichtsplan met inplanting van boringen in fase 2.

Eén boring, BP101, kon niet uitgevoerd worden door bovengrondse obstakels.



Figuur 12: Impressie van het onderzoeksgebied tijdens het VAB.

3.2 ASSESSMENT VERKENNEND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK

3.2.1 Aardkundige vaststellingen

De aardkundige resultaten van het verkennend archeologisch booronderzoek wijken voor de meerderheid van de boringen niet af van de bevindingen uit het landschappelijk bodemonderzoek, cfr. supra 2.2.1 en 2.2.2 voor een gedetailleerde beschrijving. De boorstaten worden gepresenteerd in bijlage 2.

De onderzochte zone van het verkennend archeologisch booronderzoek valt samen met landschappelijke boringen 4 t.e.m. 16. De waargenomen bodemprofielen zijn allemaal podzolbodems, al is de bewaring niet altijd even goed. Dit is waarschijnlijk het gevolg van de 20^e-eeuwse ontwikkelingen binnen het plangebied.



Figuur 13: Boring 2.



Figuur 14: Boring 10.

Vijf boringen vormen een uitzondering op de podzolbodem binnen het plangebied. Het betreft verkennende boringen 23, 74, 90, 120 en 131. In deze boringen werden slechts geroerde en verstoorde restanten van de podzol aangetroffen, of was deze geheel afwezig zoals in boring 23. De profielen zijn te beschrijven als Ap-C of A(E)-(B)C. Omdat de podzol niet meer intact was (verstoord of afwezig) werd besloten deze niet te bemonsteren.



Figuur 15: Boring 23, waarbij de podzolbodem afwezig is.

3.2.2 Assessment van stalen.

Van de 116 uitgevoerde boringen werden in totaal 111 boringen bemonsterd, wat 326 stalen opleverde. Er werd telkens bemonsterd vanaf de onderkant van de A-horizont of onder de strooisellaag. Monsters werden per 30 cm ingezameld en voorzien van een uniek identificatiekaartje. Er werden per boorlocatie 2 à 3 stalen ingezameld. Een gedetailleerd overzicht van de staalnames per boring en van de diepte per staal worden weergegeven in de stalenlijst bijgevoegd in bijlage 2.

3.2.3 Assessment van vondsten.

Alle zeefresidu's werden uitgeselecteerd op archeologische en paleoecologische indicatoren die een indicatie kunnen leveren voor menselijke aanwezigheid in het verleden. Het assessment werd uitgevoerd door G. Noens, J. Lemahieu en W. Vennekens.

- Archeologische indicatoren: (door de mens bewerkte) vuursteen, aardewerk, metaal(slakken), glas, bouw materiaal, etc. Van belang is het direct verband met menselijke activiteiten in het verleden.

- Paleoecologische indicatoren: verkoolde zaden en vruchten (bvb. graan, hazelnootdoppen,...) en verbrand bot die een indicatie kunnen zijn van voedselconsumptie.

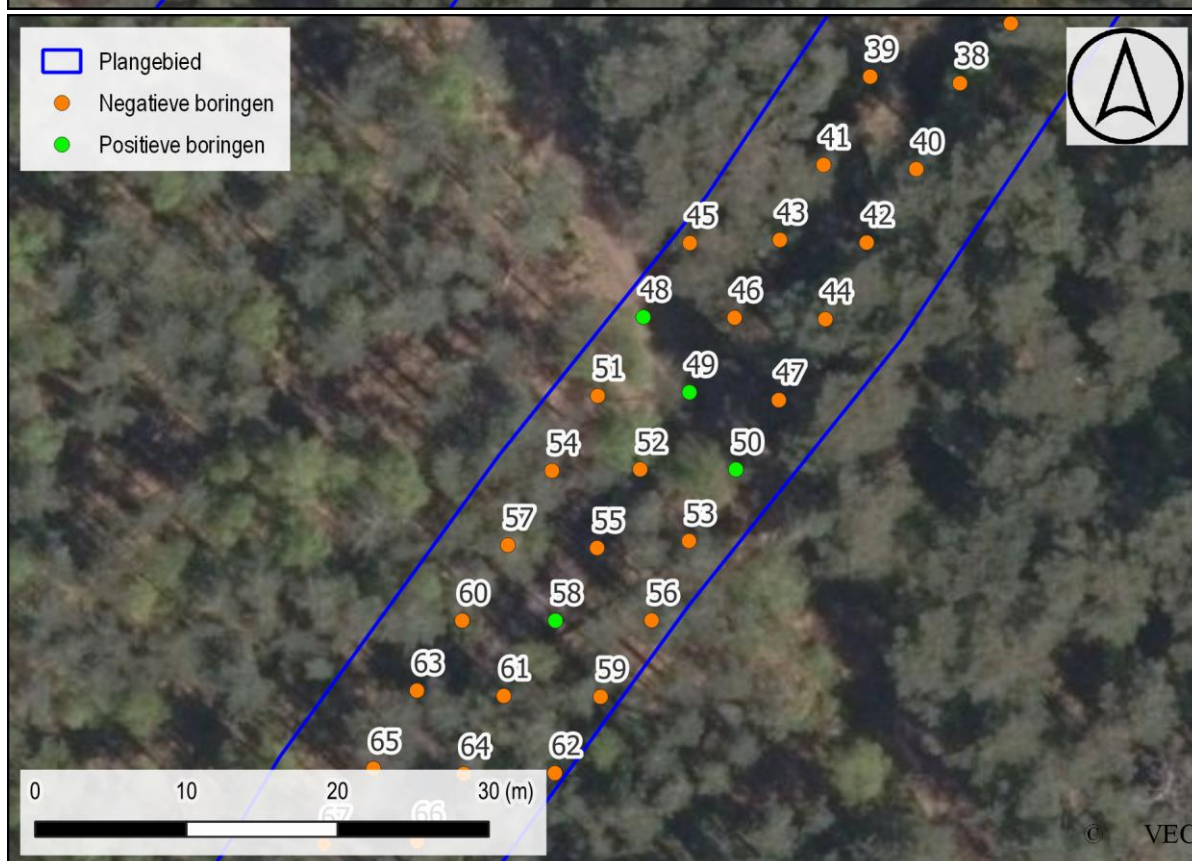
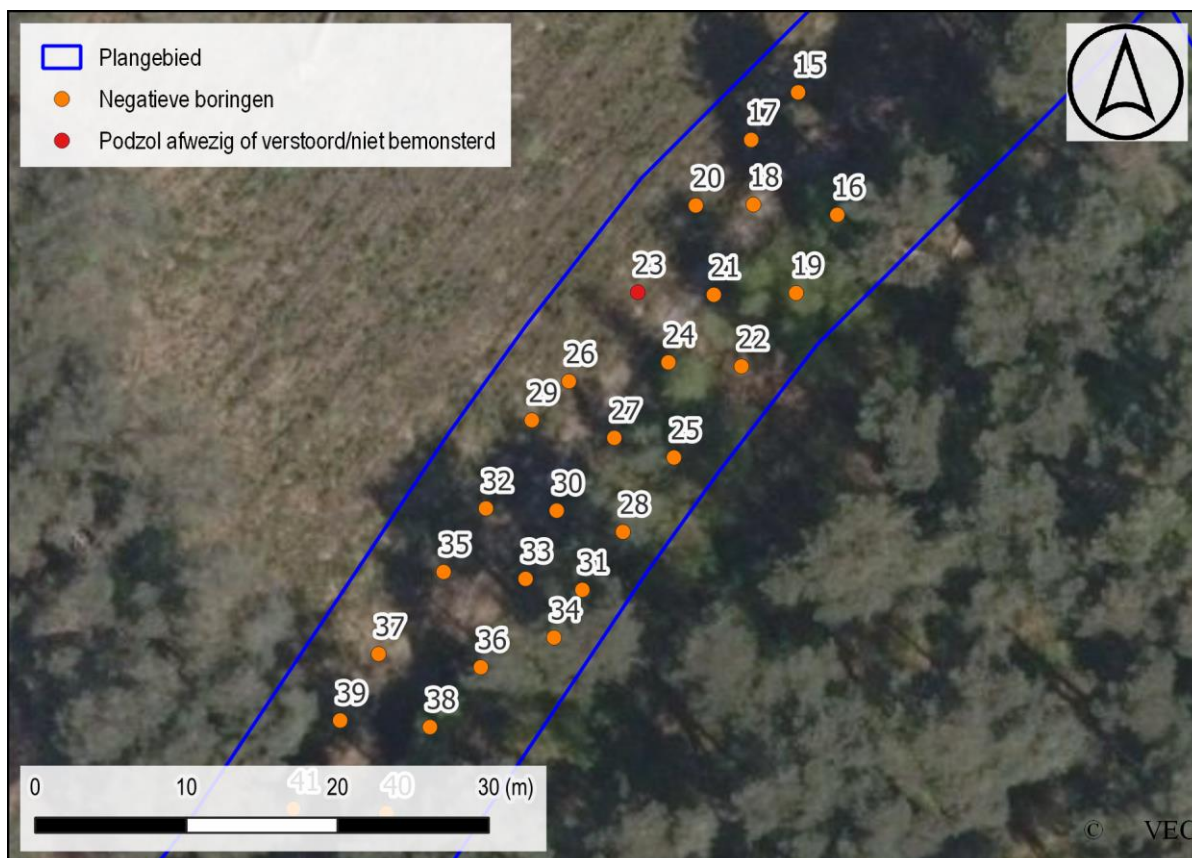
Bij het uitsélectioneren van het zeefresidu werden **meerdere archeologische indicatoren** aangetroffen. In 4 residu's werden (micro-)chips waargenomen. Deze kleine chips zijn het resultaat van steenbewerking.

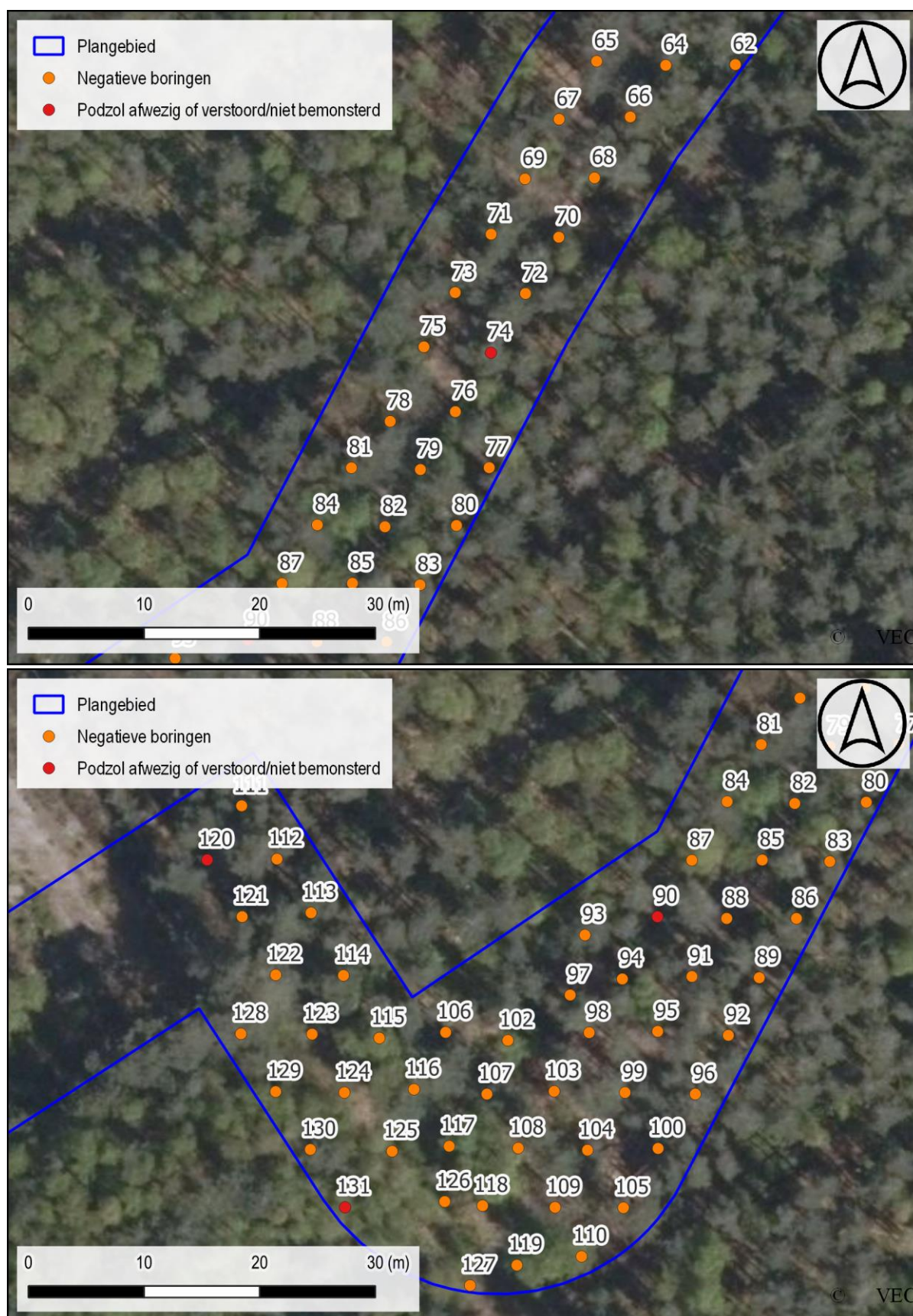
Tabel 1: Overzicht van positieve boringen/residu's.

BP	Monster	BG	OG	Inhoud
48	2	30	60	chip
49	3	60	90	chip
50	1	0	30	chip (3)
58	1	0	30	chip

3.2.4 Datering en interpretatie van het onderzocht gebied

Het gevoerde onderzoek bevestigt de aanwezigheid van een archeologisch niveau, bewaard in een podzolbodem. Bemonstering van dit archeologisch niveau leverde **enkele indicaties voor de aanwezigheid van (steentijd)artefactenclusters** binnen het projectgebied.





Figuur 16: Aanduiding van bemonsterde (podzol intact) boringen en hun resultaat; en niet bemonsterde (podzol afwezig of verstoord) boringen.

3.3 BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN

- *Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding? Komt dit overeen met de vaststellingen uit het landschappelijk booronderzoek?*

De waargenomen bodemprofielen wijken niet af van de vaststellingen uit het landschappelijk bodemonderzoek. Behalve bij vijf boringen, waar de podzolopbouw verstoord of afwezig was.

- *Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?*

Het ontbreken van de podzol of de grondige verstoring hiervan lijkt te zijn beperkt tot enkele verspreide boringen en dus zeer lokaal. Er is hiervoor is geen duidelijke verklaring.

- *Is er een prehistorische vindplaats aanwezig?*

Na analyse van de monsters konden enkele indicatoren voor de aanwezigheid van (steentijd)artefactenclusters gevonden worden. In combinatie met de landschappelijke context is er een verhoogde kans op de aanwezigheid van artefactenclusters.

- *Indien er een prehistorische vindplaats aanwezig is wat is de aard (basiskamp,...), de bewaringstoestand (primaire context, secundair, ...) van deze vindplaats?*

De tot nu toe waargenomen indicatoren zijn klein en weinig indicatief voor de bewaring van dergelijke vindplaatsen. Op basis van de landschappelijke context, alsook de nabije aanwezigheid van andere steentijd indicatoren kan een goede bewaringstoestand verwacht worden.

- *Wat is de vermoedelijke verticale en horizontale verspreiding van de site (afbakening)?*

De positieve boringen liggen gecentraliseerd in een zone van ruwweg 30 op 15 meter. Drie positieve boringen liggen op één lijn (48, 49 en 50). De vondsten werden in een verticale spreiding van 0 tot 90 cm aangetroffen. Twee chips zijn afkomstig uit de eenheid tussen 0-30 cm-mv, één uit de eenheid 30-60 cm-mv en één uit de eenheid 60-90 cm-mv.

- *Wat is de relatie tussen de bodem en de artefacten?*

Het sitecomplex Molse Nete, alsook het nabijgelegen Kristalpark, waar het plangebied deel van uitmaakt, is een gebied van duinruggen waarin vaak een podzolbodem aanwezig is. Deze podzolbodem heeft in de directe omgeving al rijke artefactenclusters opgeleverd, voornamelijk mesolithische en laat-paleolithische concentraties. Ook dieper, in een paleobodem (Usselo-bodem), werden Federmesser artefacten (Finaal-Paleolithicum) aangetroffen. De aanwezigheid van deze duinruggen, alsook de goede bewaring van een podzolbodem zijn dus rechtstreeks gecorreleerd met de artefacten.

- *Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?*

N.v.t.

- *Kunnen prehistorische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?*

In deze fase is het materiaal nog te beperkt om hierover uitspraken te kunnen doen. Ruwweg kan de verwachting Laat-Paleolithicum tot Neolithicum gegeven worden, op basis van onderzoek en vondsten in de nabije omgeving in eenzelfde context.

- *Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke prehistorische vindplaats?*

Zeker voor de dieper gelegen indicatoren is er een verwachting voor zeer goede bewaring. Voor de indicatoren uit de 0-30 cm eenheid is deze verwachting wat lager.

- *Wat is de waarde van elke vastgestelde prehistorische vindplaats?*

De informatiewaarde van dergelijke vindplaatsen, in deze regio en context, is hoog. Het onderzoeksgebied maakt deel uit van het sitecomplex Molse Nete, dat een zeer hoog wetenschappelijk potentieel heeft.¹

- *Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle prehistorische vindplaatsen?*

Zeker clusters in de bovenste 0-30 cm van het tracé worden bedreigd door de geplande ingrepen. De diepere ingreep is zeer beperkt qua impact (+/- 1m breed), maar ook op de diepere niveaus kunnen kenniswaardige clusters zitten. In hoeverre deze bedreigd worden is zeer afhankelijk van hun positie binnen het tracé.

- *Voor waardevolle prehistorische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling: hoe kan deze bedreiging weggenomen of verminderd worden (maatregelen behoud in situ)?*

Afhankelijk van hun diepte en locatie is het mogelijk deze te ontzien door geen ingrepen te doen/ingrepen te beperken of verplaatsen.

- *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?*

De zone is 30 meter lang, 15 meter breed en 1 meter diep.

- *Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?*

¹ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/307803>

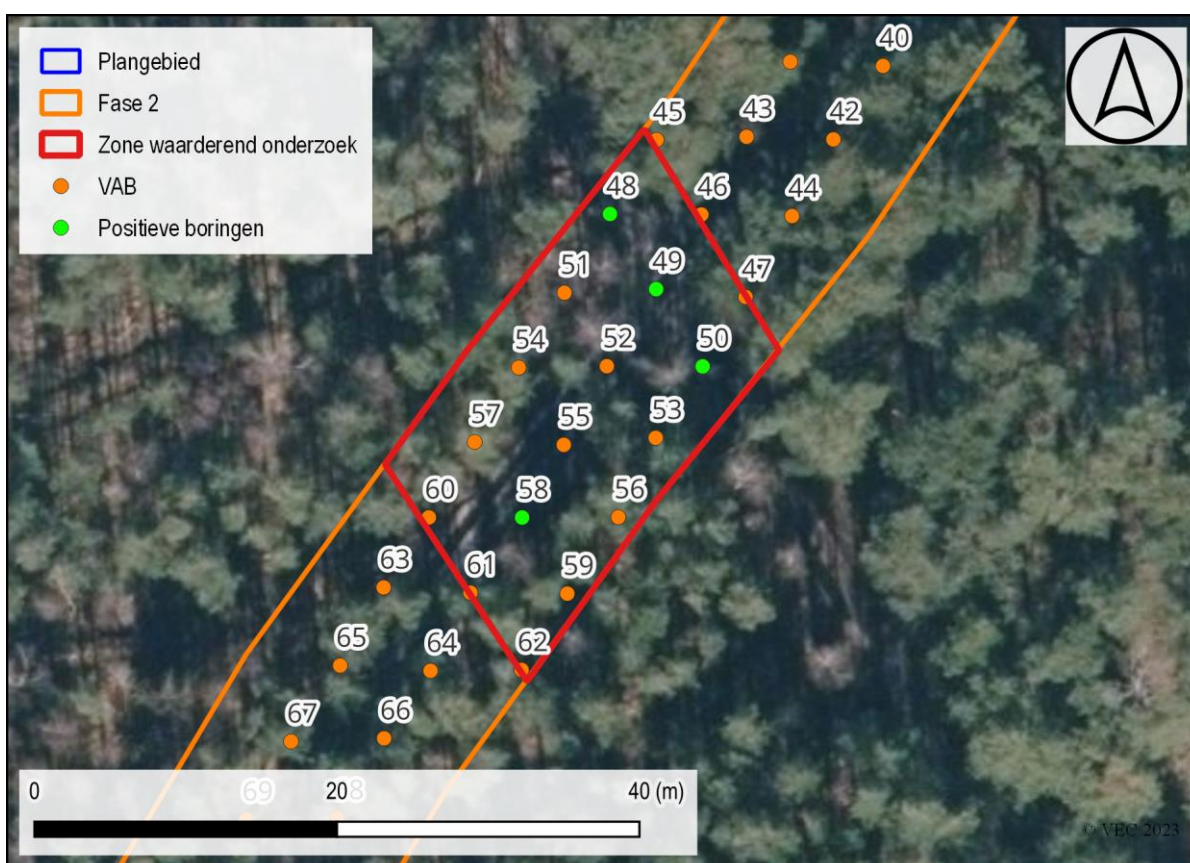
De voornaamste ingreep is beperkt tot ongeveer 30 cm-mv. Dit komt ruwweg overeen met de AE-/E-horizont. Deze AE-/E-horizont dient volledig onderzocht te worden. Bijkomend, door verticale migratie van artefacten is het aangewezen om ook de top van de B-horizont mee te nemen voor onderzoek. Centraal in het tracé waar de ingreep tot 1 m-mv zal reiken, dient voor de volledigheid minstens één proefput tot deze diepte geplaatst te worden. Deze proefput is belangrijk voor extra landschappelijke informatie (profiel, aanwezigheid paleobodem binnen tracé, ...) alsook de mogelijke archeologie van deze diepere niveaus.

- *Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?*

N.v.t.

- *Zijn er voor de beantwoording van deze vraagstellingen natuurwetenschappelijke onderzoeken nodig? Zo ja, welke type staalnames zijn hiervoor noodzakelijk en in welke hoeveelheid?*

N.v.t.



Figuur 17: Aanduiding van de positieve archeologische boringen en een afbakening van de te waarden zone.

3.4 VERWACHTING TEN AANZIEN VAN ARCHEOLOGISCH ERFGOED

Uit het landschappelijk bodemonderzoek kon een hoge verwachting opgesteld worden voor steentijdartefactenclusters over het hele onderzoeksgebied. Het uitgevoerde verkennend archeologisch booronderzoek omvat 116 boringen. Deze 116 boringen werden uitgevoerd in een tweede fase.

Met betrekking tot steentijdartefactenclusters heeft het verkennend archeologisch booronderzoek vier positieve boringen opgeleverd. Hierdoor is de verwachting op intacte steentijdartefactenclusters binnen het onderzoeksgebied hoog. Teneinde deze verwachting te toetsen dient een afgebakende zone rondom de positieve boringen verder gewaardeerd te worden door verdergezet onderzoek.

De vier positieve boringen bevinden zich relatief centraal in het onderzoeksgebied. Drie boringen liggen op één rij, de vierde boring ligt zo'n 17 meter van deze rij. Dit levert een zone van 30 op 15 meter op die gewaardeerd dient te worden. Twee van de vier indicatoren bevinden zich in de eenheid tussen 0 en 30 cm-mv, dit is tevens de verticale zone die het meest bedreigd wordt. Eén indicator zit op een diepte van 30 – 60 cm-mv en één indicator op een diepte van 60 - 90 cm-mv. Deze ruime zone rondom de positieve boringen kent de hoogste verwachtingsgraad voor het onderzoeksgebied.

Concrete maatregelen:

Verder waarderend onderzoek wordt voorgeschreven. Dit waarderend onderzoek omvat een onderzoek met testvakken (0,5 x 0,5 m) aangevuld met één proefput (1 x 1 m). In de afgebakende zone voor het waarderend onderzoek worden testvakken van 0,5 x 0,5 m gezet in een verspringend grid van 1,5 x 1,5 m. Centraal, waar de diepste ingreep zal plaatsvinden wordt een "klassieke" proefput van 1 x 1 m aangelegd. Bemonstering gebeurt tot 40 cm-mv, in lagen van 10 cm; en tot 1 m-mv in de grote proefput. Alle bekomen monsters worden nat gezeefd, en geselecteerd en geanalyseerd door materiaalspecialisten.

4. PROEFPUTTENONDERZOEK I.F.V. STEENTIJDARTEFACTENSITES

4.1 BESCHRIJVEND GEDEELTE

4.1.1 Administratieve gegevens

PROJECTCODE	2023J138	
ERKENNINGSNUMMER	OE/ERK/ARCHEOLOOG/2015/00071	
BOUNDING GEOMETRY	X ₁ : 214096	Y ₁ : 211029
	X ₂ : 214122	Y ₂ : 211066
PROJECTMEDEWERKERS	P. Laloo, R. Vergauwe, G. Noens, W. Vennekens, J. Lemahieu, A. Thomson, T. Minne & J. Rozek	
KADASTER	Lommel, 1 AFD, sectie C, perceelnummers 1418X4, 1418D2 en 1419T	
GEOGRAFISCHE INPLANTING	Figuur 1 en 2	

4.1.2 Onderzoeksopdracht

Het verkennend archeologisch booronderzoek leverde vier archeologische indicatoren op, verspreid over evenveel boringen. De archeologische indicatoren, in combinatie met de intacte podzolbodem die aanwezig is binnen het onderzoeksgebied, leidt tot de noodzakelijkheid van verder waarderend onderzoek binnen een beperkte afgebakende zone. Teneinde deze archeologische indicatoren te kunnen waarderen wordt geopteerd om een proefputtenonderzoek i.f.v. steentijdartefactensites uit te voeren.

4.1.2.1 Onderzoeksvragen

Het doel van dit proefputtenonderzoek bestaat uit de detectie van (steentijd)artefactenclusters. De onderzoeksvragen zijn opgesteld in het PvM van de bekrachtigde archeologienota (OE ID 25711).

Volgende onderzoeksvragen dringen zich op:

- 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?

Beslissingen omtrent het overgaan tot de uitvoering van een opgraving worden genomen door de erkende archeoloog, bijgestaan door de materiaaldeskundige en aardkundige. Indien tijdens het proefputtenonderzoek geen aanwijzingen waargenomen worden voor de aanwezigheid van een vindplaats is verder onderzoek niet zinvol.

4.1.2.2 Randvoorwaarden

Bomen en struiken mogen gekapt worden tot aan het maaiveld. Het ontstronken ervan is niet toegestaan. Wel mogen wortels uitgefreesd worden.

4.1.3 Werkwijze en strategie van het vooronderzoek

Het veldwerk werd uitgevoerd in een doorlopende periode van 13 tot en met 24 november 2023, onder wisselvallige omstandigheden, in de zone van het plangebied die werd afgebakend voor verder onderzoek (cfr. supra) op basis van het verkennend archeologisch booronderzoek. Voor de uitvoering van het proefputtenonderzoek werd geopteerd om de methode van verspringende testvakken van 0.5 x 0.5 m toe te passen, gebaseerd op de inzichten uit het afwegingskader: *Booronderzoeken: Vooronderzoek naar artefactensites uit de steentijd: methodiek en afwegingen* (Van Gils & Meylemans).

Grid: De testvakken zijn geplaatst in een verspringend grid van 1,5 x 1,5 m. Dit resulteert in een geschrinkt patroon van testvakken, in acht raaien, waarbij de afstand tussen de vakken in één raai 1,5 m bedraagt en de afstand tussen de raaien 1,5 m bedraagt. In het totaal zijn er 113 vakken. Vier van deze vakken vormen samen een proefput van 1x1 m, centraal in de waarderende zone. Om bemonstering en registratie duidelijk te houden, wordt het gebied onderverdeeld in blokken van 5 x 5 meter, elk met een uniek identificatienummer (e.g. 11, 12, 13, 21, 22, 23, ...), het "bloknummer". Elk blok van 5 x 5 meter wordt onderverdeeld in 100 vakken van 0.5 x 0.5 meter, eveneens met een uniek "vaknummer" (0 t.e.m. 99). Hierdoor heeft elk vak in de waarderende zone een uniek identificatienummer (e.g. ID 33-83 oftewel vak 83 in blok 33).

Bemonstering: Elk testvak wordt per 10 cm bemonsterd, over een diepte van 40 cm. Elke laag van 10 cm (i.e. staal) krijgt een identificatieletter, te beginnen vanaf A (0-10 cm) tot D (30-40 cm). In de centrale proefput lopen deze letters op tot J (90-100 cm). Elk staal van 10 cm wordt ingezameld in twee monsterzakken, om gewicht en volume te spreiden. Elke monsterzak heeft nu dus een unieke code die toe staat om het staal onmiddellijk in de zone

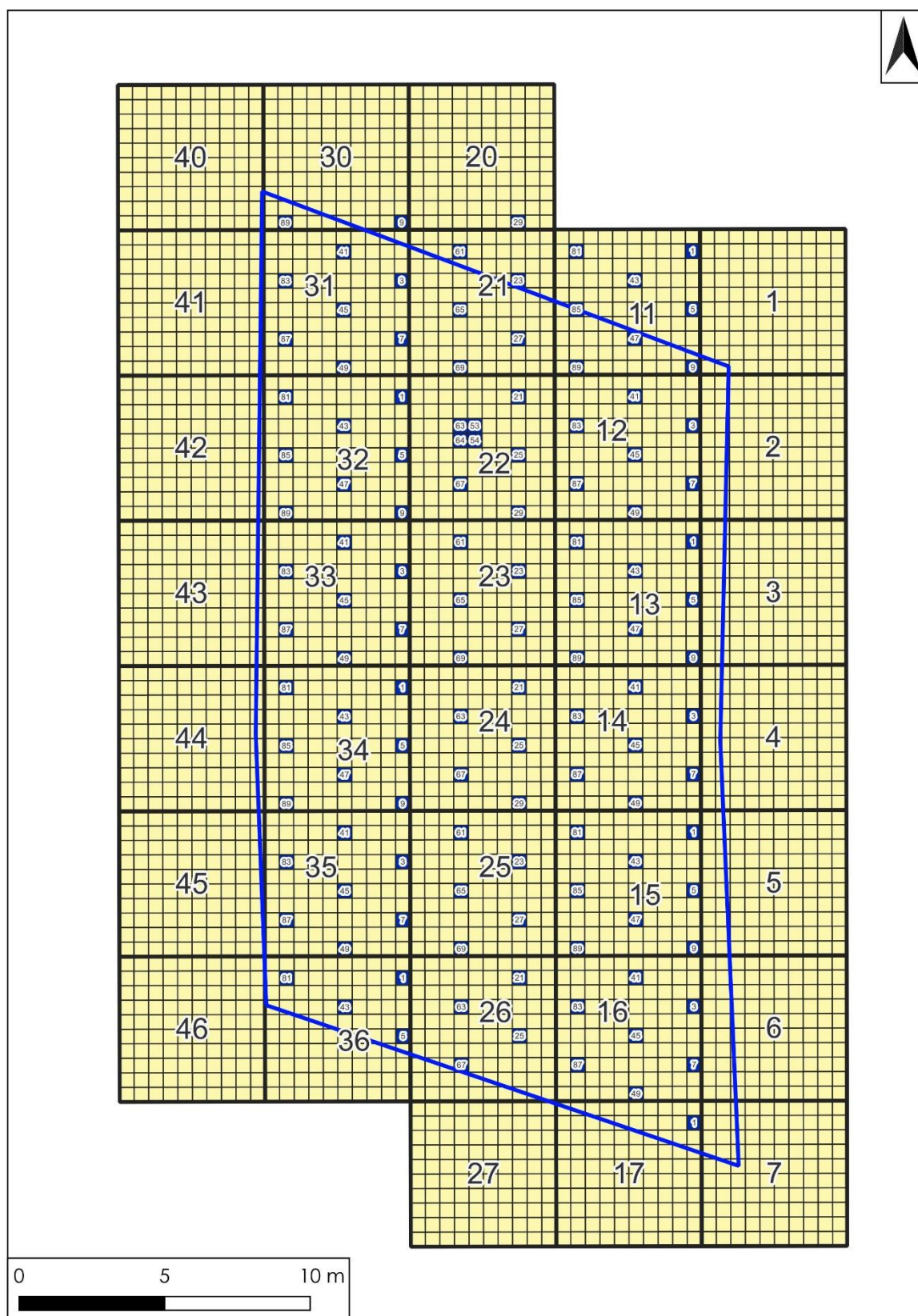
te kunnen oriënteren, e.g. ID 33-83 C is het monster uit vak 83 in blok 33, genomen op een diepte van 20 tot 30 cm-mv. De keuze om 40 cm te bemonsteren vanaf het maaiveld wordt bepaald door de diepte van de ondergrens van de B-horizont, die op basis van de boringen op max 30 à 40 cm-mv voorkomt. Zo is de volledige A-/E-/B- bemonsterd, wat tevens correspondeert met de verticale zone die het meest bedreigd wordt.

Observatiemethode. Het bemonsterde sediment, telkens voorzien van een uniek vondstkaartje per monster, werd na inzameling in plastic zakken op een andere locatie zorgvuldig gezeefd met over een zeef met maaswijdte van 1mm. Na het drogen van het zeefresidu op kamertemperatuur werd het gedroogde zeefresidu door ervaren lithische onderzoekers geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren (met name lithische artefacten, (verbrand) bot, verkoolde hazelnootschelpen, aardewerk, etc.), eventueel nadat een deel van dit residu eerst droog werd herzeefd over een maaswijdte 1mm om storende restanten van de minerale en organische fractie van de bodem -die in natte toestand aan het zeefresidu blijven kleven- te verwijderen en aldus de leesbaarheid van het residu te verhogen en het inspectieproces aangenamer te maken. Dit procesverloop vormde het uitgangspunt voor het vervaardigen van verspreidingskaarten met de archeologische indicatoren.

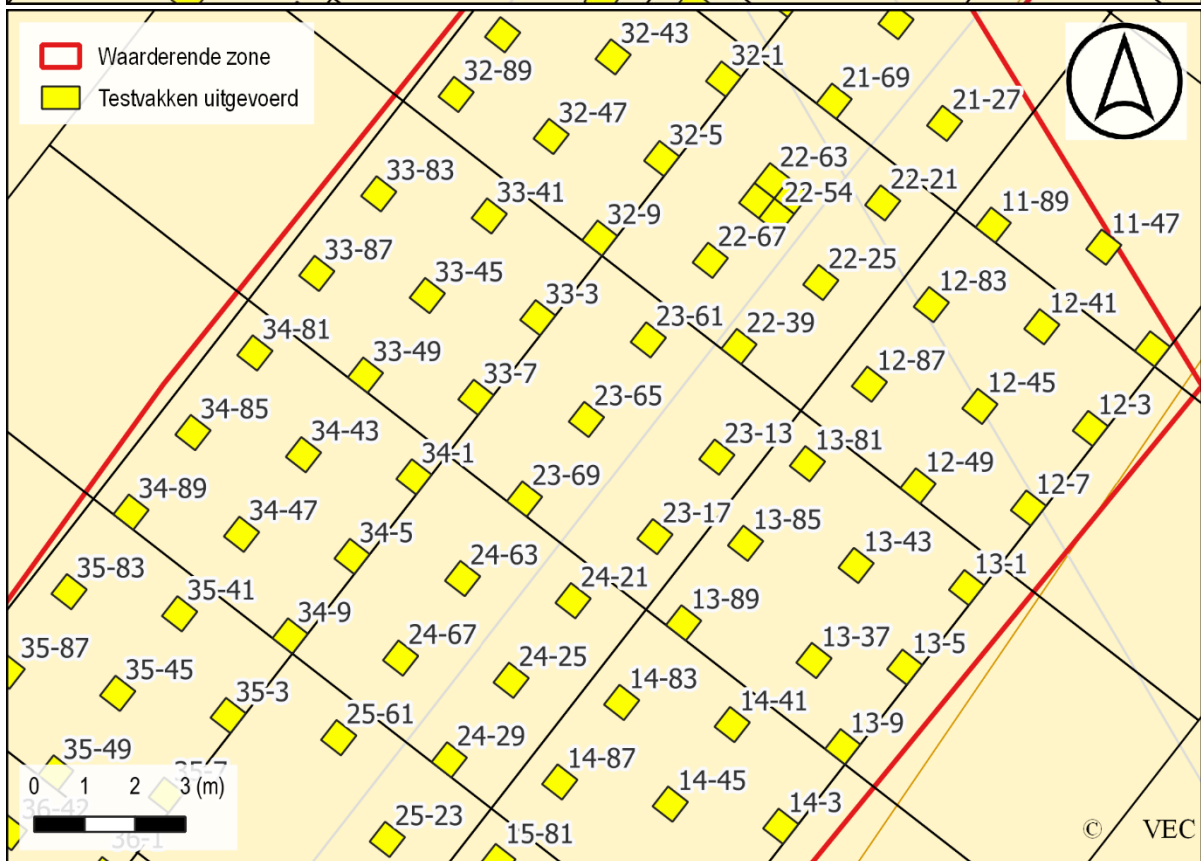
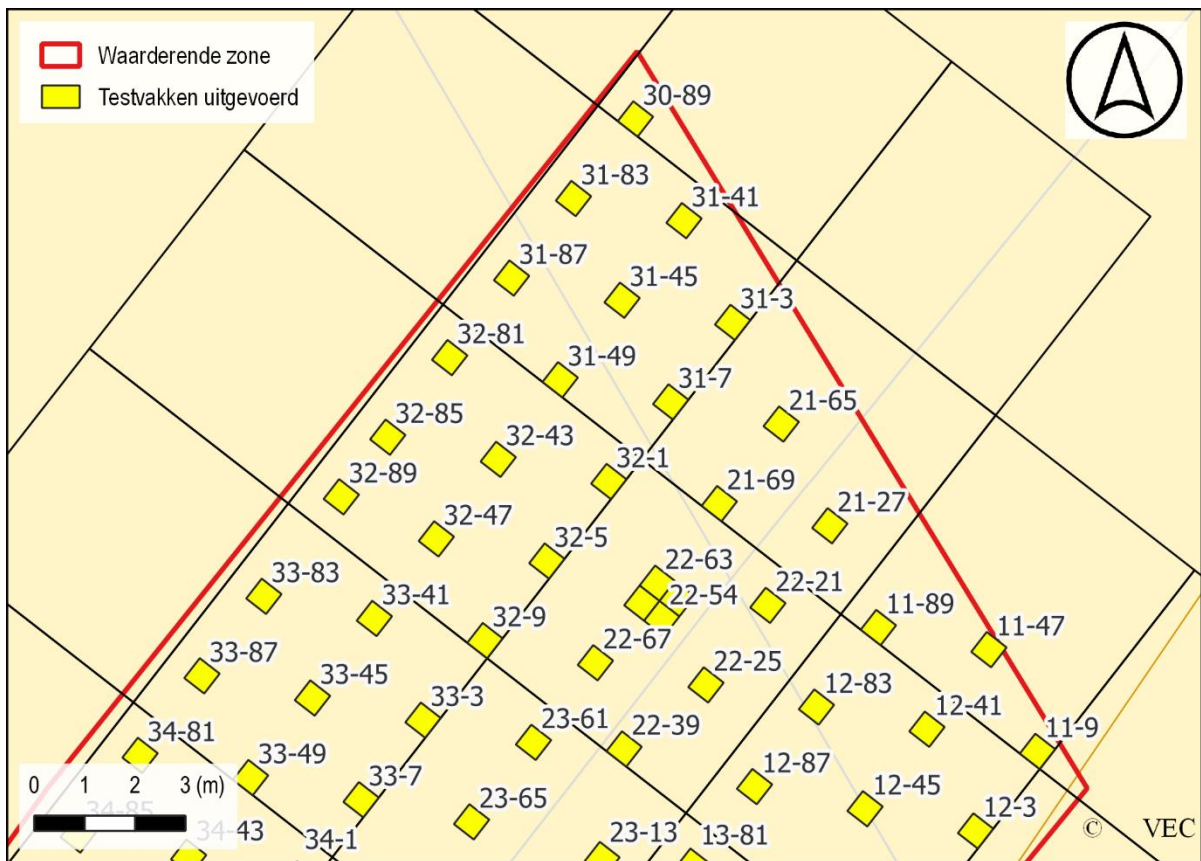
Voorafgaand aan het gravende veldwerk was er één dag nodig om de testvakken uit te zetten. Hiervoor werden eerst met een RTS de blokken van 5 x 5 meter nauwkeurig uitgezet. Elk blok werd onderverdeeld in vakken van 0,5 x 0,5 meter met behulp van metserkoord en lintmeters. De juiste vakken werden afgebakend en aangeduid met behulp van een piket voorzien van de voorgeschreven vondstenkaartjes met unieke identificatie.

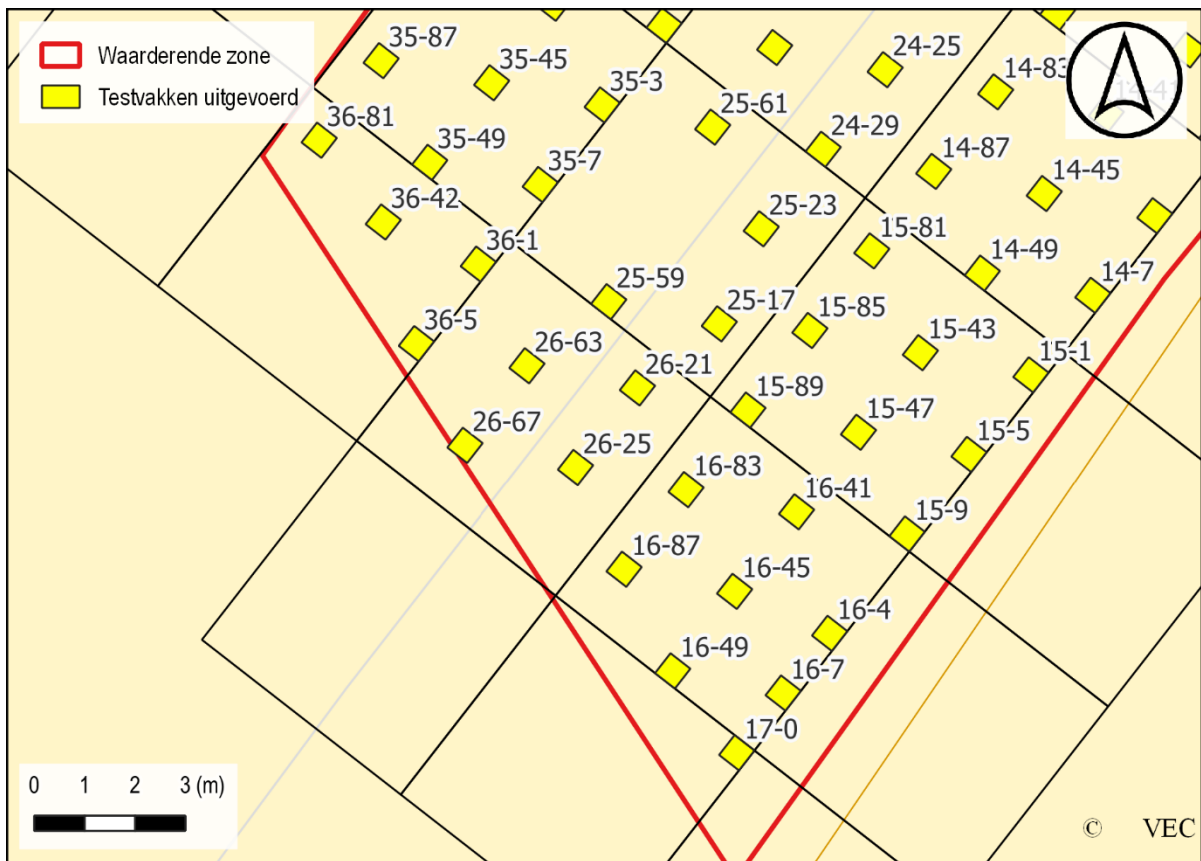


Figuur 18: Uitgevoerde testvakken op luchtfoto.



Figuur 19: Oorspronkelijk gedetailleerd plan voor het uitzetten van de testvakken.





Figuur 20: Closeup van uitgevoerde testvakken met identificatie.

De terreinomstandigheden waren niet ideaal, hierdoor is enkele keren afgeweken van het vooropgestelde inplantingsplan. Indien een testvak niet kon geplaatst worden door de aanwezigheid van een obstakel (boomstronken, wortels, water, ...) werd deze één vak verschoven (i.e. 0,5 meter) op de X- of Y-as ten opzichte van het oorspronkelijke vak. Dit werd voor tien testvakken gedaan. Eén testvak (25-65) werd niet uitgevoerd. Centraal in het plangebied, tussen blokken 22 en 26, was het terrein oppervlakkig beschadigd door rollend materiaal. De hierdoor ontstane bandensporen stonden onder water. Ter hoogte van testvak 25-65 was het niet mogelijk het water weg te krijgen, en de schade door water en modder was hier groot. Rondom waren tevens stronken aanwezig die het bemoeilijkten het vak juist te krijgen. Dit vak werd als enige niet uitgevoerd en bemonsterd.

Tabel 2: Identificatie van verplaatste testvakken.

VAK ID oud	VAK ID nieuw
13-47	13-37
16-3	16-2
17-1	17-0
22-29	22-39
23-23	23-13
23-27	23-17
25-27	25-17
25-69	25-59
32-89	32-88
36-43	36-42



Figuur 21: Impressie van het onderzoeksgebied, centraal de verstoorde zone. Genomen ter hoogte van blok 11, richting ZW. Vergelijk met figuur 12 (zelfde deel, maar vanaf de andere kant).

4.2 ASSESSMENT VERKENNEND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK

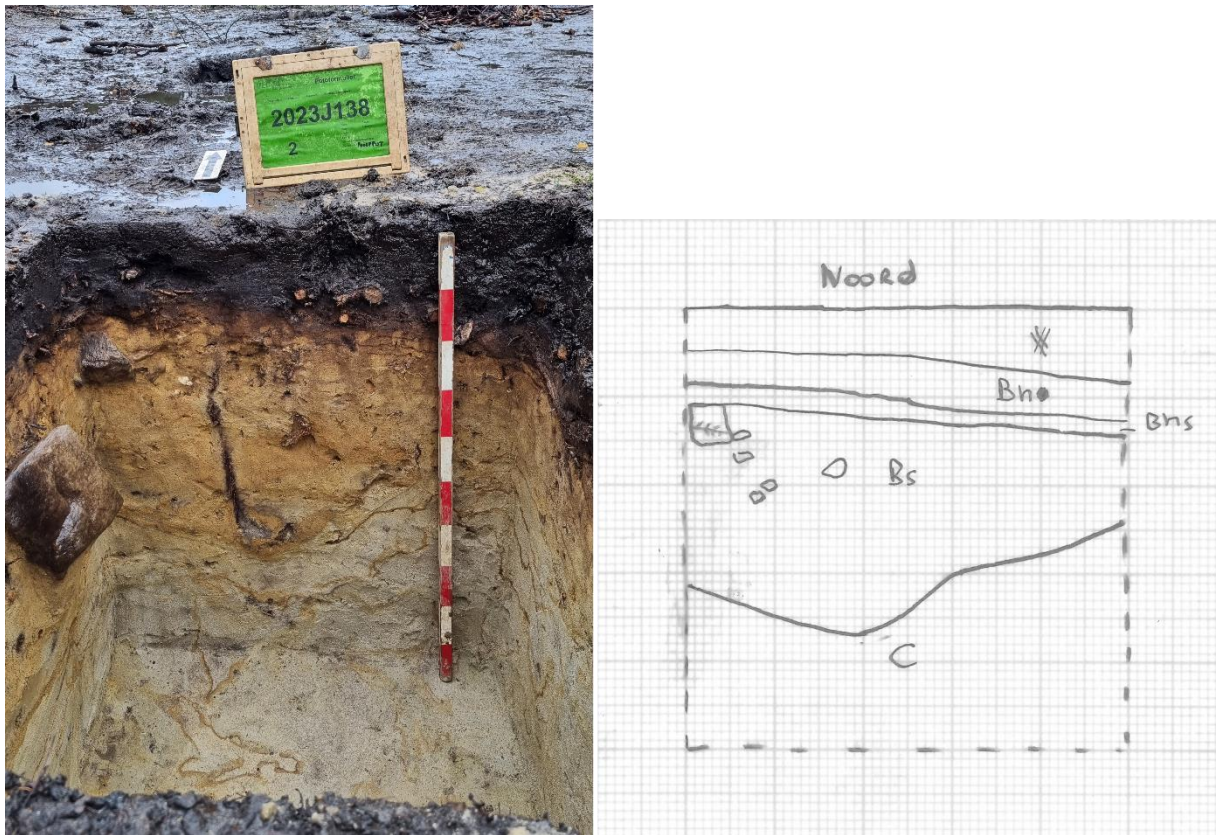
4.2.1 Aardkundige vaststellingen

De informatie van de profielen van de testvakken sluit aan bij de eerdere vaststellingen tijdens het landschappelijk bodemonderzoek, alsook het verkennend archeologisch booronderzoek. Enkel centraal werd er ten opzichte van de eerdere onderzoeksfasen een verschil opgemerkt (fig. 21). Oppervlakkig was reeds te zien dat er in deze zone een verstoring had plaatsgegrepen tussen het uitvoeren van het verkennend booronderzoek en de proefputten.

Noordelijke profielwand proefput (22-63/53/64/54): In dit profiel werden vijf horizonten waargenomen. Aan de top werd een 10 à 15 cm dikke A-horizont waargenomen met een donkere zwartgrijze kleur. Hieronder werd een 10 cm dikke zwartgrijze laag aangetroffen, een Bh-horizont. Daaronder ligt een 5 cm dikke donkere oranjebruine laag, de Bhs-horizont. Hieronder werd een 30 à 40 cm dikke bruinoranje laag waargenomen, de Bs-horizont. Hieronder werd nog een valse grijze laag waargenomen, de C-horizont (fig. 22).

Deze profielwand correspondeert grotendeels met de waarnemingen uit het landschappelijk bodemonderzoek en de verkennende boringen. De grote afwijking zit in de toplaag. Tijdens het verkennend booronderzoek werd in de omliggende boringen (fig. 23) een donkergrijze AE-horizont waargenomen, waarin kenmerken van een E-horizont (en een bewaarde podzolbodem) duidelijk zichtbaar waren. De toplaag is in dit profiel duidelijk gewijzigd ten opzichte van de voorgaande onderzoeksfasen. Door verstoring is ruim 10 à 20 cm vanaf het maaiveld geroerd geraakt, waardoor de kenmerken van de E-horizont zijn verloren. De

onderliggende opeenvolging van B-horizonten en de C-horizont is wel intact en gelijk aan de vaststellingen uit de voorgaande onderzoeken.



Figuur 22: Noordprofiel centrale proefput.



Figuur 23: Weergave van intact profiel uit het VAB, boring 46, 5 meter noordoost van de profielwand uit de proefput.

Het aanleggen van een diepere put met profielwand was ook deels om de aan- of afwezigheid van een paleobodem (de Usselobodem) vast te stellen. Deze paleobodem komt in de regio, en zeker in Kristalpark, geregeld voor in de bodemprofielen en is geassocieerd met rijke archeologisch concentraties. De resolutie van de booronderzoeken was tot nu toe

te laag om de aan- of afwezigheid hiervan vast te stellen. In de profielwand tot 1 m-mv werden geen aanwijzingen van de aanwezigheid van deze paleobodem vastgesteld.

Profiel testvakken: De testvakken in de uiterste blokkenrijen (1X- en 3X-nummers) leunen qua profiel wel aan bij de vaststellingen uit het landschappelijk bodemonderzoek en verkennend archeologisch booronderzoek. In de profielen valt steeds een podzolbodem te herkennen. Vanaf de top wordt een donkergrijze tot zwartgrijze laag waargenomen, de AE-horizont. Deze kan variëren in dikte, van 5 à 10 cm tot 20 cm. Hieronder komt een opeenvolging van zwartbruine, donker (oranje)bruine en oranje- tot geelbruine lagen voor. Samen vormt dit pakket de B-horizont, die kan opgedeeld worden in, van boven naar onder, een Bh-, Bhs- en Bs-horizont. Deze sequentie is niet altijd even intact, één of meerdere van deze horizonten kunnen ontbreken in de opeenvolging. Onder de B-horizont treft men de C-horizont aan, vaak een geelgrijze tot valse grijze kleur.



Figuur 24: Profielen uit testvak 34-9 (links) en 13-81 (rechts).

Algemeen genomen zijn er geen afwijkingen van de voorgaande booronderzoeken vast te stellen. De waargenomen profielen in de testvakken zijn zoals verwacht, namelijk die van een podzolbodem.

4.2.2 Assessment van stalen.

In het totaal werden 112 testvakken aangelegd, uitgevoerd en bemonsterd. 108 hiervan zijn bemonsterd tot 40 cm-mv, in lagen van 10 cm. Elke laag van 10 cm is verdeeld in twee monsterzakken. Dit resulteert in acht monsters per testvak, goed voor 846 monsters. De 4 overige testvakken vormen samen een proefput van 1 x 1 x 1 meter, en werden op eenzelfde manier bemonsterd, goed voor 80 monsters. Het totaal komt zo op 926 monsternames. Elk monster werd voorzien van een uniek identificatiekaartje (cfr. supra). Alle monsters werden naar de zeefinstallatie van het VEC gebracht te Geel, en aldaar gezeefd over een zeef met maaswijdte 2mm.

4.2.3 Assessment van vondsten.

Gezeefde residuen werden gedroogd alvorens selectie kon plaatsvinden. Alle zeefresidu's werden uitgeselecteerd op archeologische en paleoecologische indicatoren die een indicatie kunnen leveren voor menselijke aanwezigheid in het verleden. Het assessment werd uitgevoerd door G. Noens, J. Lemahieu en W. Vennekens.

- Archeologische indicatoren: (door de mens bewerkte) vuursteen, aardewerk, metaal(slakken), glas, bouw materiaal, etc. Van belang is het direct verband met menselijke activiteiten in het verleden.

- Paleoecologische indicatoren: verkoolde zaden en vruchten (bvb. graan, hazelnootdoppen,...) en verbrand bot die een indicatie kunnen zijn van voedselconsumptie.

Bij het uitselecteren van het zeefresidu werden **geen archeologische indicatoren** aangetroffen met betrekking tot steentijdsites. Ook andere indicatoren bleven uit. De residuen zijn vaak rijk aan stenen, waarvan een fractie uit silex bestaat. Deze bleken echter natuurlijk van aard.



Figuur 25: Voorbeeld van een gemiddeld residu uit het onderzoek. Afgebeeld is residu 14-87 B (10-20 cm).

4.2.4 Datering en interpretatie van het onderzocht gebied

Het landschappelijk bodemonderzoek wees op de aanwezigheid van een intacte bodem binnen het plangebied. Binnen de ruimere context van Kristalpark en Molse Nete werd hierdoor een hoge verwachting opgesteld voor de aanwezigheid van steentijdartefactensites. Er werd overgegaan op een verkennend archeologisch booronderzoek in een 5 x 6 meter driehoeksgrid. Hieruit kwamen vier indicatoren, waarop een zone werd afgebakend voor waarderend onderzoek. Het waarderend onderzoek werd uitgevoerd met behulp van testvakken van 0,5 x 0,5 m (of 0,25m²) met centraal één proefput van 1 x 1 m.

Het uitgevoerde waarderend onderzoek heeft geen bijkomende resultaten opgeleverd die wijzen op de aanwezigheid van een intacte steentijdartefactenconcentratie in het plangebied. Er werd 28m² van het plangebied onderzocht met testvakken, wat resulteerde in 926 monsternames. Na uitgebreide selectie en analyse werden geen bijkomende archeologische indicatoren aangetroffen.

4.3 BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN

- *Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding? Komt dit overeen met de vaststellingen uit het landschappelijk booronderzoek?*

De waargenomen bodemprofielen wijken over het algemeen niet af van de vaststellingen uit het landschappelijk bodemonderzoek en verkennend archeologisch booronderzoek. In de centrale zone (blokken met nummer 2X) is de top van het profiel verstoord ten opzichte van eerdere registraties. De AE-horizont, alsook een deel van de Bh-horizont zijn vermengd met elkaar tot één homogeen donker(zwart)grijs pakket.

- *Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?*

In de centrale zone is dit te verklaren door een verstoring die heeft plaatsgegrepen tussen het verkennend en waarderend onderzoek. Zwaar rollend materiaal in combinatie met een natte ondergrond heeft de integriteit van de toplaag hier beschadigd.

- *Is er een prehistorische vindplaats aanwezig?*

Na analyse van de monsters werden geen bijkomende indicatoren aangetroffen. De kans op de aanwezigheid van een (intacte) prehistorische vindplaats wordt hierdoor zeer klein.

- *Indien er een prehistorische vindplaats aanwezig is wat is de aard (basiskamp,...), de bewaringstoestand (primaire context, secundair, ...) van deze vindplaats?*

N.v.t.

- *Wat is de vermoedelijke verticale en horizontale verspreiding van de site (afbakening)?*

N.v.t.

- *Wat is de relatie tussen de bodem en de artefacten?*

N.v.t.

- *Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?*

N.v.t.

- *Kunnen prehistorische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?*

N.v.t.

- *Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke prehistorische vindplaats?*

N.v.t.

- *Wat is de waarde van elke vastgestelde prehistorische vindplaats?*

N.v.t.

- *Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle prehistorische vindplaatsen?*

Daar er geen extra indicatoren zijn aangetroffen wordt de kans op aanwezigheid van een steentijd vindplaats zeer laag ingeschat. Bijgevolg is er geen impact door de geplande werken.

- *Voor waardevolle prehistorische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling: hoe kan deze bedreiging weggenomen of verminderd worden (maatregelen behoud in situ)?*

N.v.t.

- *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?*

N.v.t.

- *Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?*

N.v.t.

- *Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?*

N.v.t.

- *Zijn er voor de beantwoording van deze vraagstellingen natuurwetenschappelijke onderzoeken nodig? Zo ja, welke type staalnames zijn hiervoor noodzakelijk en in welke hoeveelheid?*

N.v.t.

4.4 VERWACHTING TEN AANZIEN VAN ARCHEOLOGISCH ERFGOED

Uit het landschappelijk bodemonderzoek kon een hoge verwachting opgesteld worden voor steentijdartefactenclusters over het hele onderzoeksgebied. Het uitgevoerde verkennend archeologisch booronderzoek omvat 116 boringen. Deze 116 boringen werden uitgevoerd in een tweede fase.

Met betrekking tot steentijdartefactenclusters heeft het verkennend archeologisch booronderzoek vier positieve boringen opgeleverd. Hierdoor is de verwachting op intacte steentijdartefactenclusters binnen het onderzoeksgebied hoog. Teneinde deze verwachting te toetsen diende een afgebakende zone rondom de positieve boringen verder gewaardeerd te worden door verdergezet onderzoek.

De vier positieve boringen bevinden zich relatief centraal in het onderzoeksgebied. Drie boringen liggen op één rij, de vierde boring ligt zo'n 17 meter van deze rij. Dit levert een zone van 30 op 15 meter op die gewaardeerd dient te worden. Twee van de vier indicatoren bevinden zich in de eenheid tussen 0 en 30 cm-mv, dit is tevens de verticale zone die het meest bedreigd wordt. Eén indicator zit op een diepte van 30 – 60 cm-mv en één indicator op een diepte van 60 - 90 cm-mv. Deze ruime zone rondom de positieve boringen kent de hoogste verwachtingsgraad voor het onderzoeksgebied.

Verder waarderend onderzoek werd voorgeschreven. Dit waarderend onderzoek omvat een onderzoek met testvakken (0,5 x 0,5 m) aangevuld met één proefput (1 x 1 m). De testvakken werden gegraven en bemonsterd tot 40 cm-mv. De proefput werd uitgevoerd en bemonsterd tot 1 m-mv. De bekomen monsters (n=926) werden nat gezeefd, gedroogd, geselecteerd en geanalyseerd door enkele ervaren materiaalspecialisten. Er werden in de waarderende fase geen bijkomende indicatoren aangetroffen die wijzen op de aanwezigheid van steentijdartefactenclusters. In de diepere proefput werden eveneens geen aanwijzingen gezien voor de aanwezigheid van een paleobodem (Usselobodem) in het plangebied. De kans op de aanwezigheid van één of meerdere clusters van steentijdartefacten kan bijgesteld worden naar zeer laag. Verdergezet onderzoek naar steentijdsites wordt weinig nuttig beschouwd.

BIBLIOGRAFIE

LITERATUUR

Aluwé, K. (2023) *Archeologienota Kristalpark, Lommel (aansluiting Cinerglas), Deel 1: Verslag van Resultaten, Geel.*

Aluwé, K. (2023) *Archeologienota Kristalpark, Lommel (aansluiting Cinerglas), Deel 2: Programma van Maatregelen, Geel.*

Vennekens, W. (2023) *Nota Lommel Kristalpark, Cinerglass Fase 1: Verslag van Resultaten, Geel.*

KAARTMATERIAAL

/

DIGITALE BRONNEN

www.geopunt.be

<https://dov.vlaanderen.be>

<https://inventaris.onroerenderfgoed.be>

<https://cartesius.be>

<https://loket.onroerenderfgoed.be>

BIJLAGE

FIGURENLIJST

Figuur 1 : Situering van het plangebied op het Grootchalig ReferentieBestand (©Geopunt).	8
Figuur 2 : Situering van het onderzoeksgebied op de recente (winteropname 2022) middenschale orthofotomozaïek (©Geopunt).	8
Figuur 3: Boorplan met alle uitgevoerde boringen voor het LBO.	9
Figuur 4 : boring 1.	11
Figuur 5 : boring 7.	11
Figuur 6 : boring 9.	12
Figuur 7 : boring 4.	12
Figuur 8 : interpretaties van de boringen.	13
Figuur 9: Advieszone voor verder onderzoek naar steentijd vondstenconcentraties.	15
Figuur 10: Voorstel tot een Verkennend Archeologisch Booronderzoek.	16
Figuur 11: Overzichtsplan met inplanting van boringen in fase 2.	20
Figuur 12: Impressie van het onderzoeksgebied tijdens het VAB.	21
Figuur 13: Boring 2.	22
Figuur 14: Boring 10.	22
Figuur 15: Boring 23, waarbij de podzolbodem afwezig is.	23
Figuur 16: Aanduiding van bemonsterde (podzol intact) boringen en hun resultaat; en niet bemonsterde (podzol afwezig of verstoord) boringen.	26
Figuur 17: Aanduiding van de positieve archeologische boringen en een afbakening van de te waarden zone.	29
Figuur 18: Uitgevoerde testvakken op luchtfoto.	34
Figuur 19: Oorspronkelijk gedetailleerd plan voor het uitzetten van de testvakken.	35
Figuur 20: Closeup van uitgevoerde testvakken met identificatie.	37
Figuur 21: Impressie van het onderzoeksgebied, centraal de verstoord zone. Genomen ter hoogte van blok 11, richting ZW. Vergelijk met figuur 12 (zelfde deel, maar vanaf de andere kant).	38
Figuur 22: Noordprofiel centrale proefput.	39
Figuur 23: Weergave van intact profiel uit het VAB, boring 46, 5 meter noordoost van de profielwand uit de proefput.	39
Figuur 24: Profielen uit testvak 34-9 (links) en 13-81 (rechts).	40
Figuur 25: Voorbeeld van een gemiddeld residu uit het onderzoek. Afgebeeld is residu 14-87 B (10-20 cm).	41

TABELLIJST

Tabel 1: Overzicht van positieve boringen/residu's.	24
Tabel 2: Identificatie van verplaatste testvakken.	37

Bijlage 1 Boorstaten LBO

Aparte bijlage.

Bijlage 2 Boorstaten VAB

Aparte bijlage.

Bijlage 3 Foto's profielen testvakken

Aparte bijlage.

CHRONOLOGISCH KADER

