



LAReS

*Lowlands
Archaeological
Research
Service*

Een nieuwe serre aan de Hemelrijkstraat te Hoogstraten.
Programma van Maatregelen

E.N.A. Heirbaut
V. Vandenbussche



Colofon

Titel: Een nieuwe serre aan de Hemelrijkstraat te Hoogstraten. Programma van Maatregelen.
Auteur: Elly N.A. Heirbaut & Vanessa Vandenbussche
Grafische illustraties/GIS: LAReS

Rapportnummer: LAReS-rapport 386

Projectleider/veldwerkleider: Elly N.A. Heirbaut
Uitvoerder: LAReS, Lowlands Archaeological Research Service
Vestiging: Rozenlaan 15, 2980 Halle-Zoersel

Publicatiedatum: december 2020
Publicatieplaats: Halle-Zoersel

Illustratieverantwoording voorblad: Uitsnede uit de kaart van Ferraris (1771-1778)

© LAReS bvba. Niets uit deze uitgave mag zonder bronvermelding worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door print-outs, kopieën, of op welke andere manier dan ook.

LAReS bvba aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

Deel II. Programma van Maatregelen

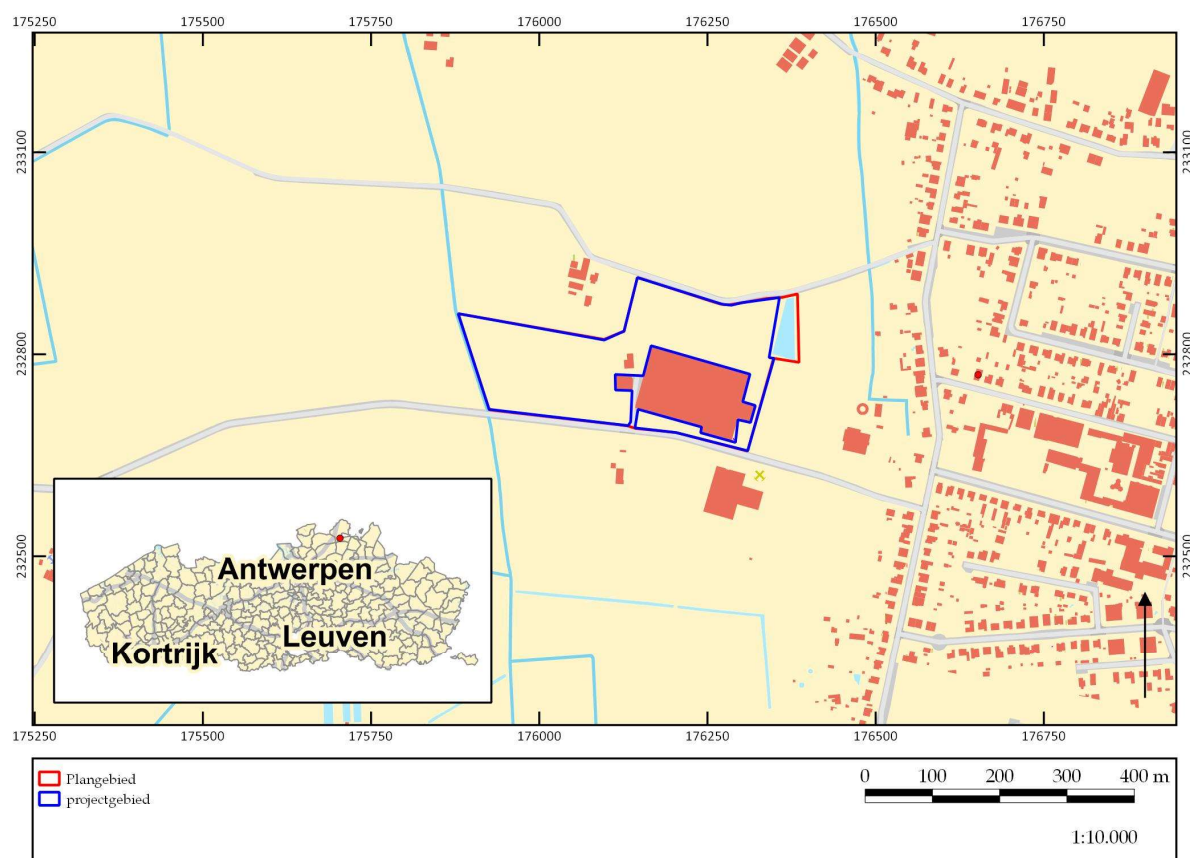
Inhoudsopgave

1 INLEIDING	4
1.1 RANDVOORWAARDEN	4
1.2 TECHNISCHE FICHE/ADMINISTRATIEVE GEGEVENS	5
2 AANLEIDING VOORONDERZOEK EN BESCHRIJVING WERKZAAMHEDEN	6
2.1 AANLEIDING VOORONDERZOEK	6
2.2 BESCHRIJVING VAN DE GEPLANDE WERKEN	6
2.3 IMPACT VAN DE WERKEN	6
3 SAMENVATTING VAN DE RESULTATEN VAN HET BUREAUONDERZOEK	9
4 ONDERZOEKSDOEL, KENNISVERMEERDERINGSPOTENTIEEL EN VRAAGSTELLINGEN	11
4.1 SELECTIE EN MOTIVATIE VAN TYPE VOORONDERZOEK	11
4.2 DOELSTELLING VOORONDERZOEK MET INGREEP IN DE BODEM	12
4.3 KENNISVERMEERDERINGSPOTENTIEEL	13
4.4 ONDERZOEKSVRAGEN	13
5 ONDERZOEKSMETHODIEK	16
5.1 VOORWAARDEN VOOR HET VERWIJDEREN VAN DE BEBOUWING	16
5.2 FASE 1: LANDSCAPPELIJK BOORONDERZOEK	16
5.3 FASE 2: VERKENNEND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK IN FUNCTIE VAN STEENTIJDSTES	17
5.4 FASE 3: PROEFSLEUVENONDERZOEK	19
5.5 BIJZONDERE VOORWAARDEN EN COMPETENTIES	21
5.6 EVALUATIECRITERIA ONDERZOEKSDOEL	21
5.5 BINDENDE VOORWAARDE BIJ VERVOLGONDERZOEK NA HET VOORONDERZOEK (OPGRAVING)	22
5.6 TOEVALSVONDSTEN	22
6 VOORZIENE AFWIJKINGEN CODE VAN GOEDE PRAKTIJK	23
LIJST VAN FIGUREN	24

1 Inleiding

Het plangebied is gelegen aan de Hemelrijkstraat in Hoogstraten (gemeente Hoogstraten, provincie Antwerpen). Het omvat verschillende percelen met een totale oppervlakte van 77.190 m². Het gaat om deels bebouwde percelen met serres, een bijgebouw, een loods, een regenwateropslag en een aantal boogtunnels. De rest van het terrein is in gebruik als akkerland of weiland.

De opdrachtgever plant de bestaande serres, loods en regenwateropslag te behouden, maar de zonevreemde woning af te breken. De boogtunnels zullen aangepast worden. Op het aangrenzend terrein komt een nieuw serre, regenwateropslag en tuinbouwloods (fig. 1).



Figuur 1. Kadasterkaart met aanduiding onderzoeksgebied.

©LARES

1.1 Randvoorwaarden

Het plangebied is momenteel ontoegankelijk voor verder archeologisch vooronderzoek buiten het bureauonderzoek omwille van economische redenen.

1.2 Technische fiche/administratieve gegevens

Naam site	Hemelrijkstraat, Hoogstraten
Ligging	Hemelrijkstraat, Hoogstraten.
Kadastrale gegevens	Hoogstraten, 1 ^e afdeling, sectie B, percelen 176b2, 176p, 177b, 175b, 176d, 176e en 176z..
Bounding Box	175772.524335,232534.727232,176647.717876,232984.323914
Onderzoek	Archeologisch en geschiedkundig bureauonderzoek
Projectcode	2020L152
Uitvoerders/actoren	Elly N.A. Heirbaut, LAReS Vanessa Vandenbussche, LAReS
Erkend archeoloog	Elly N.A. Heirbaut: OE/ERK/Archeoloog/2016/00162
Termijn	December 2020
Geplande ingreep	optrekken nieuwe serres, loodsen, regenwateropslag en boogtunnels. Het slopen van een zonevreemde woning en een bijgebouw.
Totaal oppervlakte plangebied	ca. 77.190 m ²
Totaal oppervlakte geplande werken	ca. 56.056 m ²
Geldende wetgeving en voorwaarden	Het Onroerendergoeddecreet van 12 juli 2013 en het Onroerendergoedbesluit van 16 mei 2014. De nota werd opgesteld overeenkomstig de Code van Goede Praktijk. De totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de aanvraag betrekking heeft, bedraagt 300 m ² of meer, zoals bepaald in artikel 5.4.2 van het Onroerendergoeddecreet van 12 juli 2013.
Randvoorwaarden	zie paragraaf 1.1
Doelstelling	Het doel van deze archeologienota is om via de tot op heden beschikbare bronnen (bureauonderzoek) na te gaan wat het archeologische potentieel van het projectgebied is, wat de mogelijke bedreigingen zijn voor het eventueel aanwezige bodemarchief, en hoe hiermee dient omgegaan te worden.
Thesaurus	Archeologienota, bureauonderzoek, archeologisch vooronderzoek in uitgesteld traject

2 Aanleiding vooronderzoek en beschrijving werkzaamheden

2.1 Aanleiding vooronderzoek

De aanleiding voor het vooronderzoek is het verkrijgen van een archeologienota waarvan akte is genomen naar aanleiding van een omgevingsvergunningsaanvraag met stedenbouwkundig luik voor het plangebied gelegen aan de Hemelrijkstraat te Hoogstraten (provincie Antwerpen).

In het kader van het schrijven van de archeologienota is eerst een bureauonderzoek uitgevoerd, waaruit bleek dat bijkomend archeologisch vooronderzoek op deze plaats aangewezen is. Het gaat om een terrein in een archeologisch interessant gebied, waardoor de archeologische potentie als middelhoog wordt ingeschat voor steentijd tot de late middeleeuwen. Verder archeologisch vooronderzoek moet uitgevoerd worden om een correcte inschatting te kunnen maken van dit mogelijke archeologisch potentieel en de impact van de geplande werken hierop.

2.2 Beschrijving van de geplande werken

Hiervoor volstaat het te verwijzen naar hoofdstuk 4 in deel I.

2.3 Impact van de werken

Het plangebied heeft een totale oppervlakte van ca. 77.190 m² (fig. 2). Op perceel 176b2 en 176p bevindt zich de serre met een totale oppervlakte van 15.350 m². In het zuiden zijn de regenwaterafvoeren gelegen die in verbinding staan met de waterkelder van deze serre. Het is gefundeerd op volle grond met stelbetonnen palen op 800 cm van elkaar. De palen zitten 100 cm diep in de grond (fig. 3a en b). Ten oosten van de serre is een loods gelegen.

Ten westen van deze serre op perceel 176z staan een zonevreemde woning en bijgebouw. Het bijgebouw heeft een oppervlakte van ca. 480 m² (fig. 4).

Op percelen 175b en 177b zijn de boogtunnels gelegen. Ze hebben een totale oppervlakte van 17.600,1 m². Ze bestaan uit 35 tunnels bedoeld voor rijteelt van aardbeien. Ze zijn vooraan 600 cm breed en achteraan 560 cm breed en zijn niet gefundeerd. De boogtunnels zelf worden verankerd met schroefdraadpoten die tot ca. 67 cm diepte reiken (fig. 5a tot c).

Verder is op perceel 177b, meer in het oosten, een regenwateropslag aangelegd. Deze heeft een capaciteit van 3.197 m³. Het heeft een diepte van 320 cm en aan weerszijden een schuin aflopende talud die 185 cm boven het maaiveld aangelegd is (fig. 6).

De opdrachtgever plant de bestaande serres met loods te behouden. De zonevreemde woning wordt gesloopt om plaats te maken voor nieuwe serres, tuinloodsen, een laad- en loskade en verhardingen. In het westen wordt een nieuwe regenwateropvang voorzien. De boogtunnels worden licht aangepast. Tot slot wordt de voorbezinking bij de regenwateropvang in het oosten geregulariseerd (fig. 7).

De nieuwe serre heeft een oppervlakte van 19.674 m² en zal ook voor aardbeien gebruikt worden. Zowel ten noorden als ten zuiden bevinden zich regenwaterafvoeren die het water naar een wateropslag leiden. Het zal op dezelfde wijze gefundeerd worden als de naburige serre, namelijk op stelbetonnen palen die 100 cm diep om de 800 cm worden geplaatst op de volle grond (fig. 8a tot c).

Aanpalend aan de serre komt enerzijds een tuinbouwloods en anderzijds het verbouwen dan de loods (fig. 8a). De tuinbouwloods met sanitair en frigo zal een oppervlakte hebben van 910,9 m² en wordt gefundeerd op een polierbetonnen plaat, isolatie, verschillende folies en een verdicht zandbed/scheldezand van 100 cm dik. Ter hoogte van de serre worden betonnen palen voorzien die 60 cm diep zal zitten, terwijl deze ter hoogte van de refter 100 cm diep zullen zijn. De refter wordt gefundeerd op een betonnen plaat en verdicht zandbed van in totaal 100 cm dik (fig. 9a). Hieraan wordt een laad- en loskade voorzien. Deze wordt aangelegd met een schuine wand uit beton en zal uiteindelijk tot een diepte reiken van ca. 146 cm. De betonnen plaat zal ter hoogte van de uitlaadzone een dikte hebben van 25 cm en ter hoogte van de schuine wand 20 cm. De toegang tot de tuinbouwloods wordt voorzien via een dockhouse (fig. 9b).

De te verbouwen loods zal een totale oppervlakte hebben van 389,97 m² en bestaan uit twee compartimenten. Deze zijn bedoeld voor maximaal zeven personen en bestaat uit een WKK, een stookruimte en een grotere ruimte. Het wordt gefundeerd op een vloerplaat uit gepolierde beton en een folie op verdicht zandbed van 50 cm. Ter hoogte van de uiteinden worden betonnen palen voorzien die tot 110 cm diep zullen gaan en 50 cm breed zijn (fig. 9c).

Aan deze gebouwen wordt een waterzuivering, een kolkopvang voor het oppervlaktewater, een KWS-afscheider en een pompput voorzien. Het sanitair wordt enerzijds afgevoerd naar IBA en anderzijds naar een septische put van 5.200 liter (fig. 9d).

Ten oosten van de nieuwe serre zal een tweede regenwateropslag worden voorzien. Deze zal een capaciteit hebben van 8.809,5 m³ (fig. 10a en b). Het zal een diepte hebben van 180 cm ten opzichte van het maaiveld. Aan weerszijden wordt een talud van 45° met een ophoging van enerzijds 200 cm en anderzijds 84 cm.

Aan de oude regenwateropslag wordt de voorbezinking geregulariseerd (fig. 11a en b). Het heeft een capaciteit van 1.022,5 m³ en zal 200 cm diep worden aangelegd. Aan weerszijden wordt ook nu een talud voorzien, die in beide gevallen ca. 47 cm opgehoogd zijn.

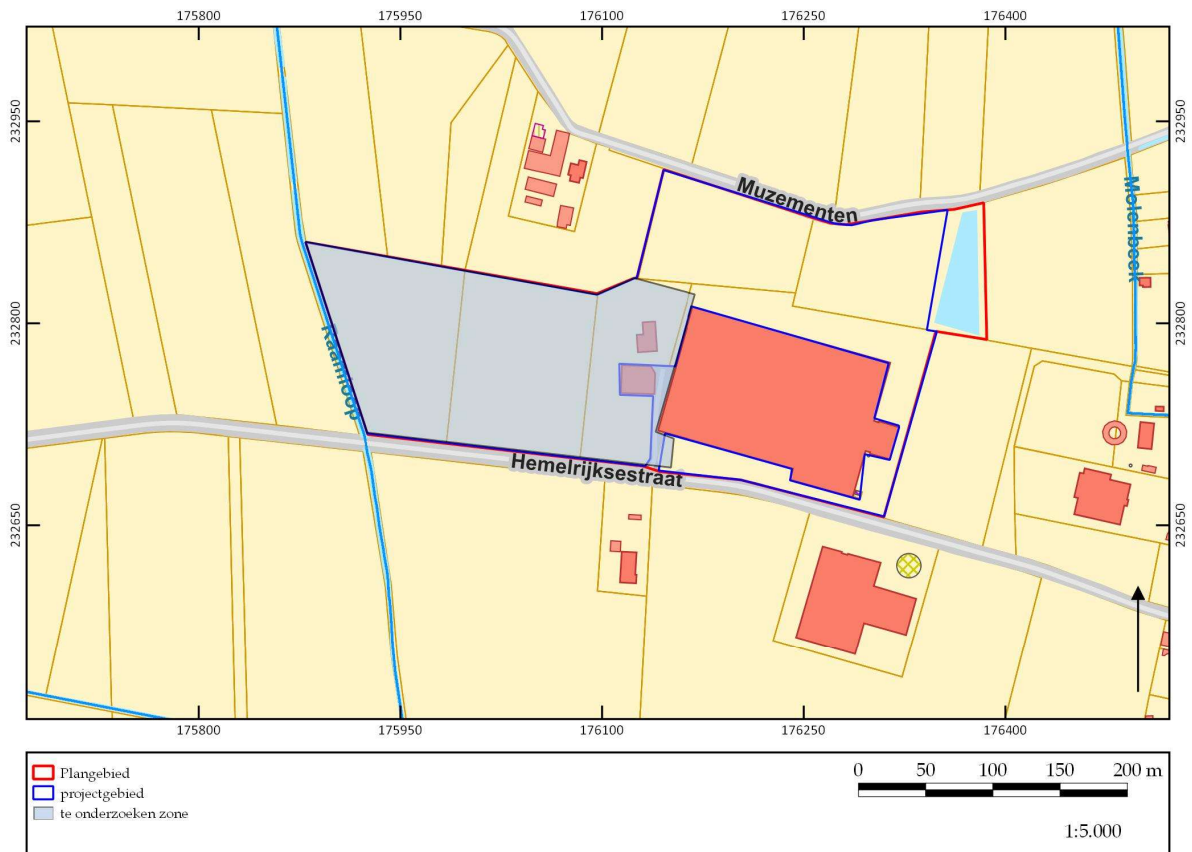
Aan de boogtunnels zelf worden kleine aanpassingen doorgevoerd, maar wordt er wel 6 m ruimte voorzien tussen de rooilijn en de boogtunnels. Hierdoor is er plaats voor de plukwagen.

Ten noorden van de tuinbouwcentrum wordt een buffer verwarming voorzien met een inhoudscapaciteit van 1.618,7 m³ (fig. 12a). Het zal worden gefundeerd op een vloer bestaande uit een stalen tank, 5 cm glasfoam, 2 cm oliezand, 35 cm beton en een verdichte steenslag met een dikte van 100 cm (fig. 12b).

In het zuiden wordt een elektriciteitscabine geplaatst (fig. 13a). Het wordt voorzien van een 80 cm diepe kelder en zal gefundeerd worden op 97 diepte met een 23 cm dik gewapend beton (fig. 13b).

Tot slot worden er nieuwe betonverhardingen aangelegd tussen de tuinbouwloods en de bestaande serre. Deze zullen een oppervlakte hebben van 1.175,5 m² en een dikte van 40 cm bestaande uit beton en steenslag (fig. 14). Er wordt een kolkopvang voorzien met een opvangreservoir van 10 L.

Concluderend kan er gesteld worden dat er geen onderzoek zal verricht worden ter hoogte van de bestaande serres, aangezien deze niet worden afgebroken, noch ter hoogte van de boogtunnels en de eerste regenwateropslag, aangezien deze structureel niet veranderen. De geplande werken op de rest van het terrein zullen het bodemarchief wel ingrijpend verstoren (fig. 32).



Figuur 32. Overzicht van de te onderzoeken zones (zones waar de geplande werken een ingrijpende impact hebben op de bodem en een eventuele archeologische site). ©LARES

3 Samenvatting van de resultaten van het bureauonderzoek

Om in te kunnen schatten wat het archeologisch en cultuurhistorisch potentieel van het plangebied is, zijn de historische kaarten, de bodem- en geo(morfo)logische kaarten en luchtfoto's bekeken en zijn verschillende inventarissen (waaronder de CAI) en historische/archeologische bronnen geraadpleegd.

Op basis van het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied gelegen is op een ondergrond bestaande uit tertiaire zandige sedimenten. Tijdens de laatste ijstijd zijn hierop zandige en lemige sedimenten afgezet. Een deel van de oorspronkelijke bodem is niet meer bewaard gebleven door de continue bebouwing binnen het plangebied. De rest van het terrein wordt gekenmerkt door een matig tot natte lemig zandbodem met een podzol, een matig natte zandbodem zonder profiel, een matig natte lemige zandbodem met een dikke antropogene humus A-horizont, een natte zandleembodem zonder profiel en een natte lemig zandbodem. Het terrein ligt ten oosten van de Raamloop en ten westen van de Molenbeek. Zelf helt het terrein licht af richting de Raamloop, namelijk van 19,2 naar 17,7 m +TAW. Het ligt ter hoogte van de rand van een dekzandrug. De licht ophogingen kunnen te wijten zijn aan menselijke aanpassingen binnen het terrein, zoals bijvoorbeeld de taluds.

Historisch gezien is de ontwikkeling van Hoogstraten te plaatsen in de middeleeuwen. Vanuit de historische kaarten is gebleken dat het plangebied tot in de 20^e eeuw nagenoeg onbebouwd bleef. Het bestond uit heide, akkerland en graslanden. Pas tegen het einde van de 20^e eeuw werden de eerste gebouwen binnen het terrein waargenomen.

Potentiebepaling

Op basis van de landschappelijke situatie van het plangebied kan wel gesteld worden dat er een gradiëntsituatie aanwezig is. Het terrein wordt op de rand van een hoger gelegen deel in het landschap gesitueerd. Ten westen stroomt de Raamloop op een afstand van ca. 2 m en ten oosten de Molenbeek op een afstand van ca. 160 m. Een dergelijke situatie is aantrekkelijk voor de jagers-verzamelaars uit het paleo- en mesolithicum. Bijgevolg wordt een middelhoge kans vooropgesteld voor het aantreffen van resten uit het paleo- en mesolithicum voor het volledige plangebied.

Vanaf het neolithicum wordt de landbouw geïntroduceerd. De aanwezigheid van vruchtbare zand- en leemgronden zijn hiervoor erg aantrekkelijk. De kans op het aantreffen van vondsten vanaf het neolithicum kan bijgevolg als middelhoog benoemd worden. Dit geldt eveneens voor de daaropvolgende perioden, hoewel er in de omgeving nog geen vindplaatsen uit de metaaltijden, de Romeinse tijd, en de vroege middeleeuwen zijn gevonden. In de omgeving zijn voornamelijk resten uit de (volle) middeleeuwen gevonden. Vondsten kunnen bestaan uit stenen, metalen of ceramische resten. Verder kunnen ook sporen als paalsporen, haardsporen, funderingsresten of kuilen voorkomen.

Vanaf de nieuwe tijd is op basis van historische kaarten te zien dat het plangebied onbebouwd was, pas vanaf het einde van de 20^e eeuw wordt er bewoning waargenomen. Vanaf dan is er eveneens een lage kans op het aantreffen van archeologische resten.

4 Onderzoeksdoel, kennisvermeerderingspotentieel en vraagstellingen

4.1 Selectie en motivatie van type vooronderzoek

Voor het plangebied is er momenteel onvoldoende informatie beschikbaar om de aanwezigheid van archeologische resten en sporen definitief uit te sluiten of te bevestigen. Er wordt daarom ook geadviseerd om bijkomend vooronderzoek uit te voeren om na te gaan wat de mogelijke archeologische resten precies inhouden, waar ze zich bevinden, tot welke periode ze behoren en in welke mate zij verstoord zullen worden. Dit vooronderzoek is niet mogelijk in functie van deze archeologienota, om eerder benoemde redenen.

Om de verwachte middelhoge archeologische potentie van dit te ontwikkelen gebied op correcte manier te kunnen waarderen en de onderzoeksvragen die in paragraaf 4.4 worden opgesomd te kunnen beantwoorden, zal verder onderzoek moeten plaatsvinden. In tabel 1 wordt geëvalueerd op welke manier dit vervolgonderzoek zal moeten plaatsvinden.

onderzoeksmethode	te onderzoeken periode/onderwerp	verwachte resultaten en efficiëntie vs. kosten-batenanalyse	uit te voeren
veldkartering	alle perioden	- matige verwachte resultaten aangezien plangebied grotendeels bebouwd en verhard is; niet efficiënt - <u>kosten-batenanalyse</u> : deze methode levert onvoldoende resultaten, geen relevante onderzoeksmethode voor dit plangebied	-
geofysisch onderzoek	alle perioden uitgezonderd steentijd	- geen verwachte resultaten aangezien door dit onderzoek geen informatie bekomen zal worden over de datering en onderlinge samenhang van eventuele sporen/vondsten; niet efficiënt - <u>kosten-batenanalyse</u> : deze methode levert geen bruikbare informatie om een eventuele site te dateren en waarderen, er zal altijd nog extra onderzoek uitgevoerd moeten worden om de resultaten van dit type onderzoek aan te vullen; geen relevante onderzoeksmethode voor dit plangebied	-
landschappelijk booronderzoek	steentijd bodempopbouw en intactheid daarvan	- op efficiënte manier inzicht in bodempopbouw en de verstoringsgraad ten gevolge van de historische en bestaande bebouwing - inzicht in potentie op aantreffen van steentijdsite indien intacte oorspronkelijke bodem aanwezig is ¹ - <u>kosten-batenanalyse</u> : de meest efficiënte en wenselijke methodiek om bovenstaande	+

¹ Onder een voldoende intacte bodem wordt een bodem verstaan waarbij de B-horizont nog grotendeels bewaard is gebleven of ten minste de top van de C-horizont, waarin zich sporen kunnen aftekenen. In het geval er sprake is van een podzol wordt onder een voldoende intacte bodem verstaan dat de kenmerkende E-horizont nog grotendeels aanwezig is.

		resultaten te bekomen en antwoord te kunnen geven op de gestelde onderzoeksvragen	
landschappelijk bodemonderzoek aan de hand van profielputten	steentijd bodemopbouw en intactheid daarvan	- inzicht in bodemopbouw -inzicht in potentie voor aantreffen van steentijdsites indien intacte oorspronkelijke bodem aanwezig is - <u>kosten-batenanalyse</u> : niet meest efficiënte manier om bovenstaande resultaten te bekomen, hoge kostprijs, dezelfde resultaten kunnen op eenvoudigere en efficiëntere manier verkregen worden d.m.v. landschappelijke boringen	-
verkennend archeologisch booronderzoek	steentijd	- inzicht in aanwezigheid van steentijdsite; afhankelijk van de resultaten gevolgd door waarderend archeologisch booronderzoek en onderzoek d.m.v. proefputten - <u>kosten-batenanalyse</u> : de meest efficiënte en wenselijke methodiek om bovenstaande resultaten te bekomen en antwoord te kunnen geven op de gestelde onderzoeksvragen	+
verkennend archeologisch booronderzoek	pre- en protohistorie, historische perioden	- inzicht in aanwezigheid van een archeologische site - <u>kosten-batenanalyse</u> : niet de meest efficiënte manier om bovenstaand resultaat te krijgen aangezien de kans op het opboren van archeologica in minder vondstrijke contexten/site gering is; er zijn efficiëntere manieren om betere resultaten te krijgen	-
Proefsleuvenonderzoek	pre- en protohistorie, historische perioden	- inzicht in aanwezigheid van een archeologische site, de bewaringstoestand/verstoringsgraad van de sporen en vondsten, de datering en de mogelijkheden tot al dan niet behoud <i>in situ</i> - <u>kosten-batenanalyse</u> : de meest efficiënte en wenselijke methodiek om bovenstaande resultaten te bekomen en antwoord te kunnen geven op de gestelde onderzoeksvragen	+

Tabel 1. Overzicht van de mogelijke onderzoeksmethoden, de relevantie hiervan en de verwachte resultaten vs. de kosten-batenanalyse.

4.2 Doelstelling vooronderzoek met ingreep in de bodem

Het programma van maatregelen geeft een gemotiveerd advies over het al dan niet moeten nemen van maatregelen i.v.m. de omgang met archeologisch erfgoed bij bodemingrepen. De bureaustudie heeft aangetoond dat het archeologisch potentieel van dit plangebied als middelhoog wordt ingeschat voor steentijd tot en met de late middeleeuwen, maar dat er vooralsnog te weinig bekend is om dit archeologisch potentieel goed in te kunnen schatten. Bijgevolg dient verder vooronderzoek uitgevoerd te worden.

Het doel van het vooronderzoek met ingreep in de bodem is een archeologische evaluatie van het terrein op basis van een beperkte maar statistisch representatief deel van het terrein. Dit houdt in dat:

- de aan- of afwezigheid van archeologische resten (archeologisch erfgoed) aangetoond moeten worden;
- ingeschat moet worden wat de (eventuele) archeologische resten voorstellen (aard, datering);
- wat de meerwaarde is van deze resten met betrekking tot kenniswinst;
- wat de impact is van de geplande werken op het bodemarchief en hoe hiermee omgegaan dient te worden.

Dit betekent dat het archeologisch erfgoed opgespoord, geregistreerd, gedetermineerd en gewaardeerd zal worden. Onderdeel van de evaluatie is dat er mogelijkheden gezocht worden om *in situ*-behoud te bewerkstelligen of, indien dit niet kan, aanbevelingen worden geformuleerd voor vervolgonderzoek (ruimtelijke afbakening, diepteligging, strategie, doorlooptijd, te voorziene natuurwetenschappelijke onderzoeken en conservatietechnieken, voorstel onderzoeksvragen).

4.3 Kennisvermeerderingspotentieel

Er zijn voldoende argumenten om te stellen dat het plangebied zich in een archeologisch interessante regio bevindt. Het gebied is nagenoeg altijd onbebouwd geweest. Bijgevolg kunnen archeologische resten binnen het hele plangebied voorkomen. Alleen ter hoogte van de huidige bebouwing zullen deze al verstoord zijn. Het plangebied kent bovendien een archeologisch interessante situering naar analogie met gekende archeologische sites in de bredere omgeving en met name in verband met de middeleeuwse evolutie van Hoogstraten.

Verder archeologisch onderzoek in het plangebied zou dus meer informatie kunnen opleveren over de menselijke aanwezigheid in dit gebied. Het kennisvermeerderingspotentieel wordt als groot ingeschat. Tot nu toe is het beeld over het verleden in het gebied nabij het plangebied toegespitst op de middeleeuwen en nieuwe tijd. Het potentieel op het aantreffen van resten uit andere perioden maken het interessant om bij aanwezigheid van archeologische resten de hiaten in de kennis van de regio op te vullen.

4.4 Onderzoeksvragen

Om bovenstaande te kunnen realiseren, is voorafgaand aan het vooronderzoek met ingreep in de bodem een aantal onderzoeksvraagstellingen geformuleerd:

Landschap en bodem:

- Is de oorspronkelijke bodem intact? Is er sprake van bodemdegradatie en/of erosie, en zo ja, in welke mate?
- Wat is de opbouw van de bodem (waargenomen horizonten, beschrijving en duiding)?
- Hebben er post-depositionele processen plaatsgevonden en welk effect hebben

deze gehad op de archeologische resten?

Algemeen:

- Zijn er archeologische sporen aanwezig in het te ontwikkelen gebied? Zo ja: wat is de aard en datering van deze sporen?
- Zijn er archeologische vondsten aanwezig in het te ontwikkelen gebied? Zo ja: wat is de aard en datering van deze vondsten?
- Wat is de bewaringskwaliteit van de vondsten?
- Wat is de ruimtelijke begrenzing van de sporen (zowel horizontaal als verticaal; strekt de site zich uit buiten de grenzen van het te ontwikkelen gebied)?
- Wat is de chronologische begrenzing van de sporen? Behoren ze tot één of meerdere perioden?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?
- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de archeologische vindplaats(en)?
- Is er mogelijkheid tot behoud *in situ*? Zo niet, welke maatregelen worden dan voorgesteld om de archeologische waarden veilig te stellen?
- Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant? Is er voor het beantwoorden van deze vraagstellingen natuurwetenschappelijk onderzoek nodig? Zo ja, welk type staalname is hiervoor noodzakelijk en in welke hoeveelheid?
- Dient er verder archeologisch onderzoek (opgraving) te worden uitgevoerd op basis van de resultaten van het archeologisch vooronderzoek?

Steentijdsites:

- wat is de ruimtelijke begrenzing van de vuursteenconcentratie(s) (zowel horizontaal als verticaal; strekt de site zich uit buiten de grenzen van het plangebied)?
- wat is de datering van de vondsten?
- wordt de vindplaats door de toekomstige werken bedreigd? Wat zijn de mogelijkheden voor behoud *in situ* of *ex situ*?
- welk vervolgtraject is noodzakelijk?

Nederzettingsterreinen:

- Zijn er aanwijzingen voor nederzettingsterreinen in het te ontwikkelen gebied? Zo ja: uit welke periode dateren deze, en waren ze tijdelijk of permanent?
- Zijn er aanwijzingen voor continuïteit of fasering van de nederzetting en/of structuren?
- Welke elementen kunnen bijdragen tot de kennis van de economische en sociale relaties in de verschillende perioden/fasen?
- Wat is de relatie van de vindplaats tot deze in de ruimere omgeving?
- Zijn er aanwijzingen voor andersoortig gebruik van het terrein (anders dan bewoning, bijvoorbeeld funeraire contexten)? Zo ja: uit welke periode dateren deze, en waren ze tijdelijk of permanent?
- Zijn er sporen van landbouwactiviteiten (ploegsporen, veldindeling, ...) gelinkt aan het historisch terreingebruik zoals waargenomen op de historische kaarten?
- Zijn er sporen van ambachtelijke activiteiten?

- Zijn er sporen van agrarische activiteiten?
- Zijn er sporen van landgebruik (zoals perceelsindeling, wegen, akkers, grond)?

Grafvelden:

- Zijn er graven aangetroffen in het te ontwikkelen gebied?
- Hoe dateren deze?
- Kunnen ze gerelateerd worden aan reeds bekende vindplaatsen in de omgeving?
- Zijn de inhumatieresten/crematieresten goed bewaard?
- Is er sprake van bijgaven, en wat voor informatie leveren deze op?
- Is er sprake van een grafritueel, en hoe manifesteert zich dat?

5 Onderzoeksmethodiek

Het onderzoek dient te worden uitgevoerd conform de Code van Goede Praktijk. Het doel van de verschillende vooronderzoeken is uitspraken te doen over de archeologische waarde van de totaliteit van het terrein door een beperkt maar statistisch representatief deel van het terrein te onderzoeken. Dit is noodzakelijk voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen.

Omwillen van de eerder genoemde randvoorwaarden, zal al het archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem uitgevoerd dienen te worden in een uitgesteld traject.

Omdat delen van het plangebied nog bebouwd zijn maar deze bebouwing gesloopt zal worden in functie van de geplande nieuwbouw, worden hier voorwaarden aan de sloop verbonden om te voorkomen dat hierdoor eventuele archeologische resten verstoord zullen worden.

5.1 Voorwaarden voor het verwijderen van de bebouwing

Voorafgaand aan het landschappelijk (en eventueel archeologisch) booronderzoek moet de bebouwing nog niet gesloopt worden; boorpunten kunnen eventueel wat verplaatst worden als de locatie niet bereikbaar is. Het proefsleuvenonderzoek kan pas uitgevoerd worden na de bovengrondse sloop van de bestaande bebouwing tot op maaiveldniveau en het terrein volledig vrij is gemaakt van sloopmateriaal. Het bovengronds slopen kan uitgevoerd worden zonder archeologische begeleiding.

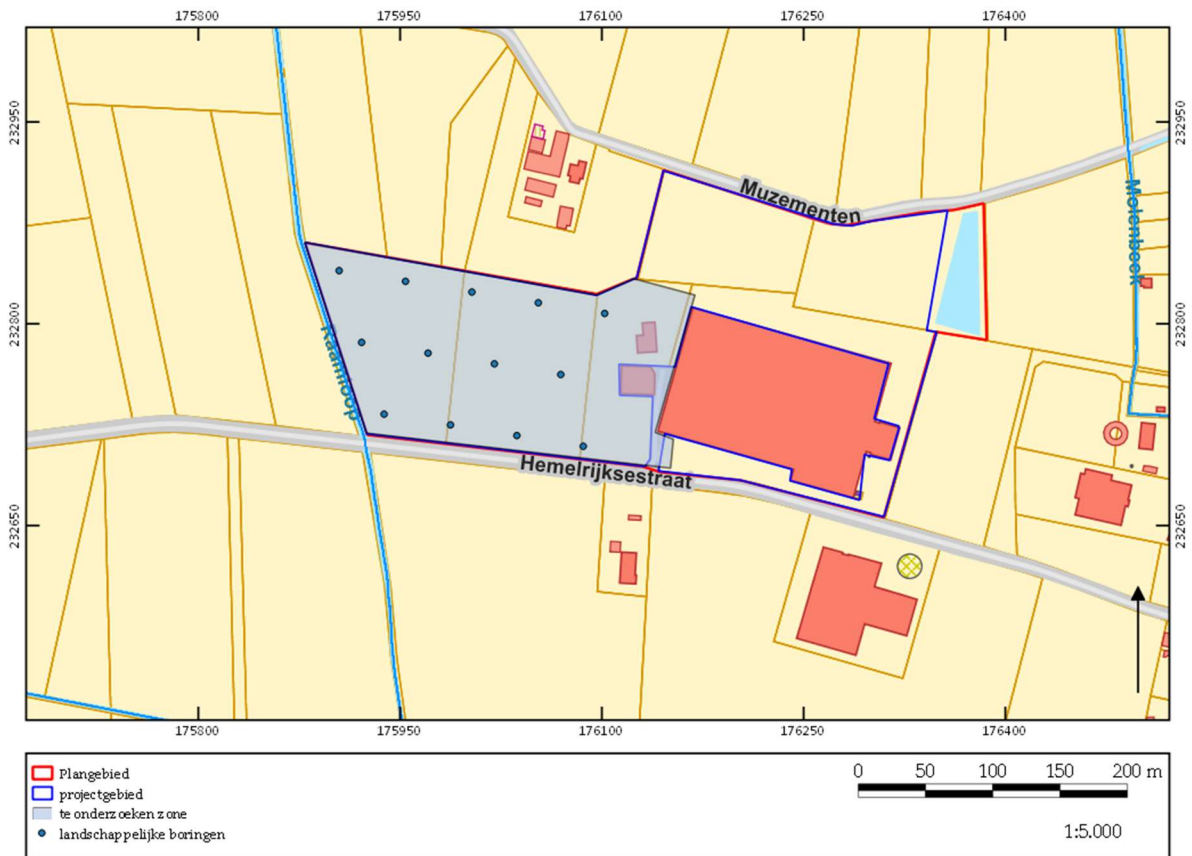
De aanwezige vloeren en funderingen moeten bewaard blijven, zodat het proefsleuvenonderzoek efficiënt uitgevoerd kan worden en eventueel aanwezige archeologische resten onder de vloeren niet verstoord worden.

5.2 Fase 1: Landschappelijk booronderzoek

Om te bepalen of de bodem nog voldoende intact is om een goede bewaringstoestand van een eventuele steentijdsite te garanderen, zal in eerste instantie een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd moeten worden. Hierbij zullen enkele boringen geplaatst worden, die inzicht zullen bieden in de bodemopbouw. Dit landschappelijk bodemonderzoek zal uitgevoerd worden aan de hand van een landschappelijk booronderzoek (Code van Goede Praktijk, paragraaf 7.3).

Voor het landschappelijk booronderzoek wordt geopteerd om 13 boringen in een grid van 50 x 50 m te plaatsen.

In figuur 3 is een voorstel gedaan voor de boorlocaties. Indien hieruit niet duidelijk afgeleid kan worden of er sprake is van een intacte bodem of als blijkt dat delen verstoord zijn, dienen enkele bijkomende boringen gezet te worden om beter inzicht in de bodemopbouw te verkrijgen en te bepalen tot waar de aangeboorde verstoringen doorlopen. De voorkeur wordt gegeven aan een Edelmanboor met een minimale diameter van 7 cm, zodat een goede doorsnede van de bodemhorizonten verkregen wordt.



Figuur 3. Voorstel voor de boorlocaties in functie van het landschappelijk bodemonderzoek.
©LARES

Als het landschappelijk booronderzoek is afgerond, is bekend hoe diep het mogelijke archeologische niveau zit en of er sprake is van een onverstoorde oorspronkelijke bodem waar zich nog mogelijk een steentijdsite in zou kunnen bevinden.

5.3 Fase 2: Verkennend archeologisch booronderzoek in functie van steentijdsites

Indien uit het landschappelijk booronderzoek blijkt dat over het hele onderzoeksgebied geen intacte bodem meer aanwezig is, en er dus geen potentie is op het treffen van een (min of meer) intacte steentijdsite, dient fase 2 niet meer uitgevoerd te worden.

Indien uit het landschappelijk booronderzoek blijkt dat de oorspronkelijke bodem nog (voldoende) intact is, dient een verkennend archeologisch booronderzoek uitgevoerd te worden in functie van steentijd, in die delen van het plangebied waar deze (voldoende) intacte bodem aanwezig is - dit om na te gaan of er vuurstenen artefacten in de bodem aanwezig zijn.

Onder een intacte of voldoende intacte bodem wordt verstaan: een bodem waarvan de archeologisch relevante bodemlaag (grotendeels) bewaard is gebleven. Dit zijn de B-horizont, dan wel de top van de C-horizont; in het geval er een podzol aanwezig is moet een groot deel van de E-horizont bewaard zijn gebleven.

Het verkennend archeologisch booronderzoek wordt uitgevoerd conform de Code van Goede Praktijk, paragraaf 8.4. Het verkennend archeologisch booronderzoek wordt uitgevoerd in een driehoeksgrid van 10 bij 12 m, conform CGP, paragraaf 8.4, technische bepalingen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een Edelmanboor met een diameter van minimaal 10 cm, zodat de sedimenten per bodemlaag goed gescheiden ingezameld kunnen worden. In dit programma van maatregelen is geen voorstel tot boorgrid (boorpuntenplan) gedaan aangezien dit afhankelijk is van de resultaten van het landschappelijk booronderzoek en daarop zal worden toegespitst (hierbij zullen alleen die delen van het terrein worden onderzocht waar de oorspronkelijke bodem nog (voldoende) intact is).

Indien tijdens het verkennend archeologisch booronderzoek vuurstenen artefacten of organische cultuurvondsten worden aangetroffen, zal het boorgrid ter hoogte van de boringen waarin deze zijn gevonden worden verkleind tot een driehoeksgrid van 5 op 6 m, en zal geboord worden met een Edelmanboor met een diameter van 12 cm (waarderend archeologisch booronderzoek). Hiervoor volstaat de vondst van één lithisch artefact of organische cultuurvondst die voldoende informatief zijn naar steentijddatering toe. Indien de sedimenten zich ertoe lenen, kunnen hier mogelijk al dateringen gedaan worden.²

De aanwezigheid van lithische artefacten is het belangrijkste criterium voor het bepalen of er een steentijdsite is aangetroffen,³ maar ook andere (aanvullende) indicatoren kunnen wijzen op de aanwezigheid van een steentijdartefactensite en zijn dus van belang voor de waardering van gedetecteerde sites. Het gaat dan bijvoorbeeld om verkoolde botanische macroresten zoals hazelnootdoppen, verbrand bot, houtskool en handgevormd aardewerk. Als deze resten worden gevonden dient wel altijd goed bekeken te worden wat de ouderdom en de tafonomische inbedding zijn – zij kunnen immers ook indicatief zijn voor een jongere site. Dit wil zeggen dat boorlocaties met deze archaeologica pas indicatief zijn voor een steentijdsite als er ook een vuurstenen artefact wordt opgeboord.

Na het aantreffen van een lithisch artefact en/of een van de andere indicatoren zoals hierboven beschreven, kan door middel van het waarderend archeologisch booronderzoek onderzocht worden of er sprake is van een concentratie van lithisch materiaal.

Hierbij dient minstens één extra lithisch artefact en/of één bijkomende vondst van de andere hierboven beschreven archeologische indicatoren in het verdichte boorgrid te worden gevonden, onder dezelfde tafonomische inbedding als de eerder gevonden artefacten, om te bepalen of onderzoek via proefputtenonderzoek al dan niet noodzakelijk is. Verder is ook belangrijk in de afweging voor het al dan niet uitvoeren van een proefputtenonderzoek dat verder onderzoek middels proefputten voor een grotere steekproef zorgt en er dus meer vondsten aan het licht kunnen komen waardoor er een grotere kans is dat er meer diagnostische stukken worden aangetroffen, die bruikbaar zijn voor het dateren van de vindplaats. Deze methode kan

² Conform de informatiesessie over steentijd in het archeologietraject, gegeven door Marijn van Gils (OE, 2017).

³ Id.

daarom ook efficiënt zijn bij sites met een lage densiteit. In functie van een (voorlopige) datering, vondstdensiteit, bewaringstoestand, lokalisatie van concentraties en begrenzing van die concentraties is een proefputtenonderzoek effectief; keerzijde is dat dit type vooronderzoek duurder is en ook een grotere verstorende impact heeft op de bodem.⁴

Proefputten zijn 0,5 m² of 1 m² groot en in een grid uitgezet. Hierbij is de grootte van dit grid afhankelijk van de grootte van de gekarteerde concentratie, maar steeds indachtig dat de dekkingsgraad en inplanting hiervan van die aard zijn dat zij volstaan om voldoende gefundeerde uitspraken te doen over de lokale situatie. In deze proefputten wordt manueel verder gewerkt en overgeschakeld op het systeem van proefputten voor steentijd-artefactensites conform paragraaf 8.7 van de Code van Goede Praktijk. Dit betekent dat de proefputten manueel worden uitgegraven, bemonsterd en gezeefd.

5.4 Fase 3: Proefsleuvenonderzoek

Nadat het landschappelijk (fase 1) en archeologisch (fase 2) booronderzoek (eventueel gevolgd door proefputtenonderzoek) is afgerond, en er niet gekozen wordt voor een sloopwijze met een minimale impact, dient een proefsleuvenonderzoek worden uitgevoerd.

Puttenplan

Het totale plangebied is ca. 77.277 m² groot. Echter, niet het hele plangebied komt in aanmerking voor het proefsleuvenonderzoek. Alleen de zones waarop de vergunningsaanvraag betrekking heeft, zullen onderzocht moeten worden. Hiervan valt nog een gedeelte af omdat er werken gepland zijn die niet ingrijpend in de bodem zijn: de zones met de serre, boogtunnels en regenwateropslag. Het totale te onderzoeken gebied is dan nog ca. 32.536 m² groot. Dit betekent dat, rekening houdend met de dekkingsgraad van 12,5% die door de Code van Goede Praktijk is voorgeschreven, er ongeveer 4.067 m² onderzocht moet worden. Hiervan bedraagt 3.254 m² proefsleuf (10%) en 813 m² volsleuven of proefputten (2,5%). Aanvullend kunnen nog bijkomende kijkputten of volsleuven aangelegd worden.

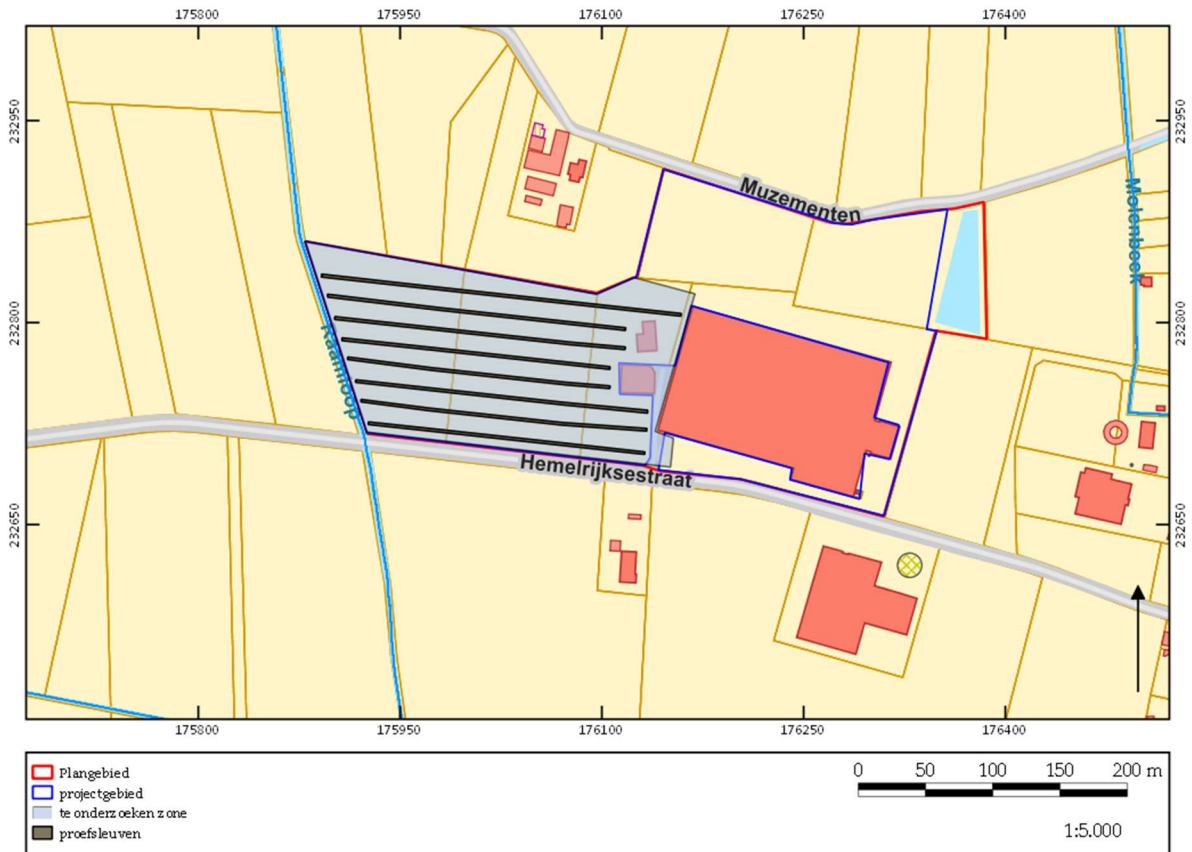
Het indicatieve proefputtenplan is weergegeven in figuur 4. De proefsleuven kunnen nog aangepast worden als de situatie daarom vraagt. De proefsleuven zijn zodanig verspreid over het te ontwikkelen gebied dat op een efficiënte manier inzicht verkregen kan worden in de aan- of afwezigheid van archeologische sporen en vondsten.

De proefsleuven zijn minstens 2 m breed, tenzij lokaal een verbreding nodig is om sporen beter te kunnen interpreteren, in functie van het beantwoorden van de onderzoeksvragen. Deze sleuven vullen het inzicht dat verkregen is op basis van het landschappelijk onderzoek aan, maar geven ook een goed inzicht in de mogelijke

⁴ <https://www.slideshare.net/VIOE/presentaties-vormingsvoormiddag-steentijdonderzoek-in-functie-van-het-archeologietraject>

archeologische resten die in het plangebied zouden kunnen zijn.

Hierdoor wordt een dekingsgraad bereikt van 3.501 m². Dit is iets hoger dan de beoogde 3.404 m², maar biedt een goede dekking over het hele plangebied wat een beter inzicht op de eventuele aanwezigheid en bewaringstoestand van een archeologische site kan geven. De lengte van de sleuven kan tijdens het veldwerk worden aangepast omwille van de lokale situatie op het terrein. Hierbij zal ten allen tijde worden geprobeerd zoveel mogelijk van het geplande oppervlak open te leggen, en indien mogelijk zal naar een alternatieve oplossing gezocht worden. Daarnaast worden nog kijkvensters en/of volgsleuven getrokken op de locaties waarvan tijdens de uitvoering gedacht wordt dat dit relevante informatie kan bijdragen.



Figuur 4. Indicatieve ligging van de proefsleuven. ©LARES

De onderlinge afstand tussen de proefsleuven bedraagt 15 m. De positie van de proefsleuven, zoals op figuur 4 is aangegeven, is indicatief. Het is toegestaan de exacte positie van de proefsleuven te wijzigen om praktische redenen of indien blijkt dat er zich, tegen de huidige verwachting in, toch een grote, diepgaande (recente) versterking heeft voorgedaan op de positie van de betreffende proefsleuven. Idealiter wordt zo min mogelijk afgeweken van de voorgestelde locatie, hoewel uiteraard wel – indien nodig – uitbreidingen, proefputten en/of volgsleuven aangelegd kunnen worden om de resten op een gedegen manier te kunnen registreren en waarderen, de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden en de onderzoeksdoelen te bereiken.

5.5 Bijzondere voorwaarden en competenties

Archeologen en archeologische specialisten

Het vooronderzoek wordt uitgevoerd onder leiding van een erkend archeoloog.

Voor het verkennend archeologisch booronderzoek in functie van steentijd (en eventueel waarderend booronderzoek en proefputtenonderzoek) dient het veldteam te bestaan uit minstens één archeoloog met voldoende ervaring in het prospecteren en waarden van steentijdvindplaatsen.

Voor het proefsleuvenonderzoek moet het veldteam uit minstens 2 archeologen bestaan. Eén van deze twee uitvoerende archeologen moet minstens 450 werkdagen veldervaring hebben met archeologisch onderzoek op zandbodems en beide archeologen beschikken over minstens 250 werkdagen veldervaring in proefsleuvenonderzoek op meerperiodensites.

In het geval er zich specifieke vondstomstandigheden voordoen (bijvoorbeeld graven), dienen een veldwerkleider met aantoonbare ervaring (bij het aantreffen van graven: minstens 150 werkdagen op sites met crematie- en/of inhumatiegraven) en specialisten op de desbetreffende vakgebieden ingezet te worden, zoals een conservator, fysisch antropoloog, steentijdspecialist.

De registratie van de profielen dient te gebeuren door een bodemkundige of assistent-bodemkundige in combinatie met een archeoloog, zodat de natuurlijke bodemgesteldheid geïnterpreteerd kan worden in samenhang met de archeologische resten. Deze (assistent-)bodemkundige moet aantoonbare ervaring, met minimaal 15 projecten, hebben op zandbodems.

Archeologisch machinaal graafwerk

Voor het aanleggen van de proefsleuven wordt een graafmachinist ingezet met voldoende ervaring in het aanleggen van proefsleuven of opgravingsputten voor archeologisch onderzoek, dit om te garanderen dat de archeologische werkputten op een gedegen manier worden aangelegd en de archeologische vlakken voldoende leesbaar zijn.

5.6 Evaluatiecriteria onderzoeksdoel

Het onderzoeksdoel wordt bereikt indien ofwel:

- er geen aanwijzingen zijn dat er zich een of meer waardevolle archeologische sites op het terrein bevinden;

dan wel:

- vastgesteld wordt dat er zich een of meer waardevolle archeologische sites op het terrein bevinden;
- er een onderscheid gemaakt kan worden tussen antropogene en natuurlijke sporen;
- de aangetroffen sporen in een ruimtelijk en chronologisch kader kunnen worden geplaatst;
- er voldoende inzicht wordt verworven in de verstoringsgraad van de huidige

bebouwing;

- er inzicht wordt verworven in de terreinopbouw;
- er een duidelijk inzicht in de aard en verspreiding van de eventuele aangetroffen sporen is;
- de bewaringstoestand van het eventuele aanwezige bodemarchief gekend is;
- er duidelijkheid is omtrent de te nemen vervolgmaatregelen.

5.5 Bindende voorwaarde bij vervolgonderzoek na het vooronderzoek (opgraving)

Indien uit het vooronderzoek met ingreep in de bodem blijkt dat een opgraving noodzakelijk is, dient rekening gehouden te worden met de uitvoering van de opgraving, alsook de uitwerking van de opgravingsresultaten, het uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek en conservatie en restauratie. De specifieke invulling van de uitwerking van de opgravingsresultaten, van het natuurwetenschappelijk onderzoek en van de conservatie en restauratie zullen in het programma van maatregelen van de nota van het onderzoek in uitgesteld traject worden vastgelegd.

5.6 Toevalsvondsten

Indien er na het archeologisch vooronderzoek geen verder onderzoek wordt geadviseerd, maar er tijdens de uitvoering van de werken toch archeologische resten worden gevonden, dient dit onverwijld te worden gemeld aan het agentschap Onroerend Erfgoed als toevalsvondst. Melding hiervan gebeurt via het daarvoor bestemde formulier, dat gedownload kan worden op de website van het agentschap Onroerend Erfgoed.

6 Voorziene afwijkingen Code van Goede Praktijk

Er worden geen afwijkingen voorzien ten opzichte van de Code van Goede Praktijk. Indien tijdens het onderzoek echter blijkt dat afwijking om dwingende redenen nodig is, zal dit goed worden gemotiveerd.

Lijst van figuren

projectcode	fig.nr.	type	onderwerp	schaal origineel	schaal afbeelding
2020L152	1	kadasterkaart	aanduiding van plangebied op GRB	1:10.000	1:10.000
2020L152	2	analysekaart	overzicht te onderzoeken zones	nvt	1:5.000
2020L152	3	boringen	Voorstel voor boorlocaties	nvt	1:5.000
2020L152	4	puttenplan	voorstel voor locatie proefsleuven	nvt	1:3.000