



Liersesteenweg, Putte & Heist-op-den-Berg

Programma van Maatregelen

Auteur:

W. De Roeck (bureauonderzoek)

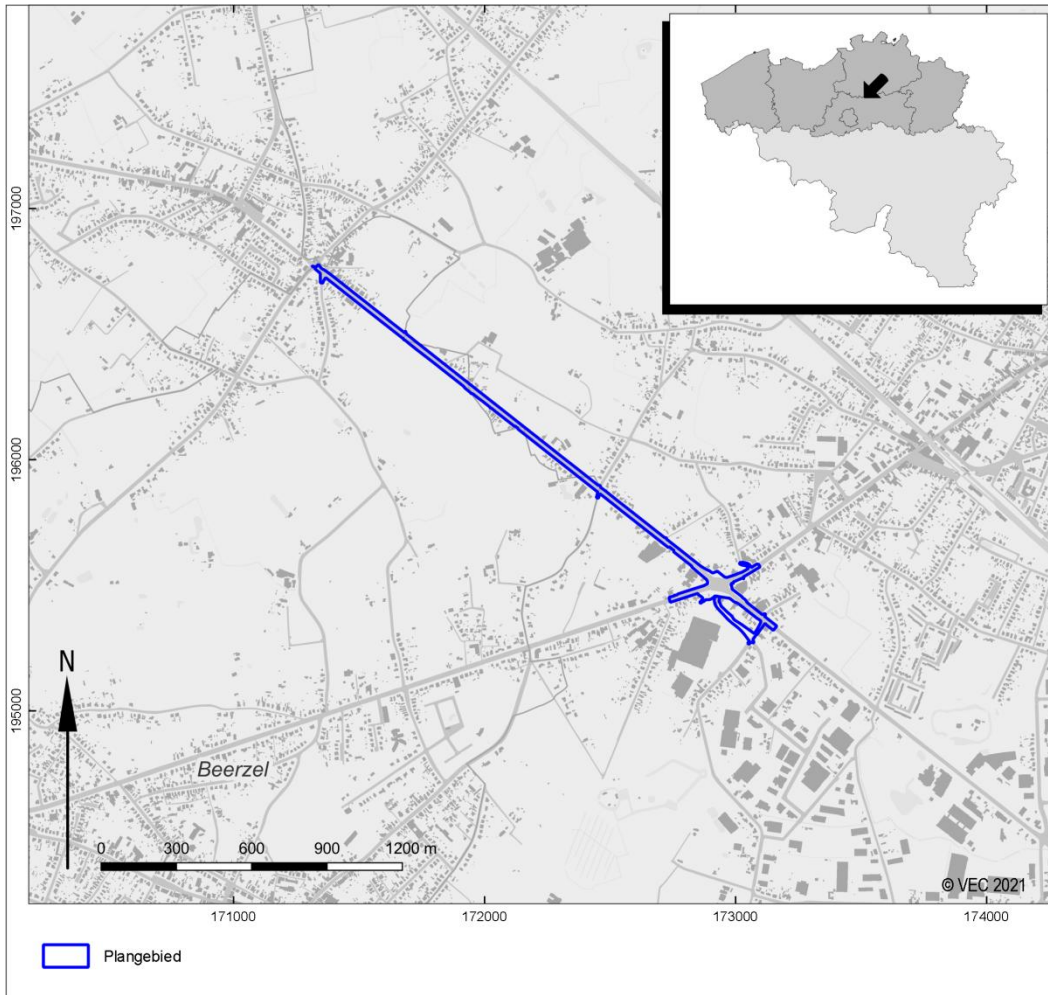
X. Alma (OE/ERK/Archeoloog/2016/00094)

Erkend Archeoloog:

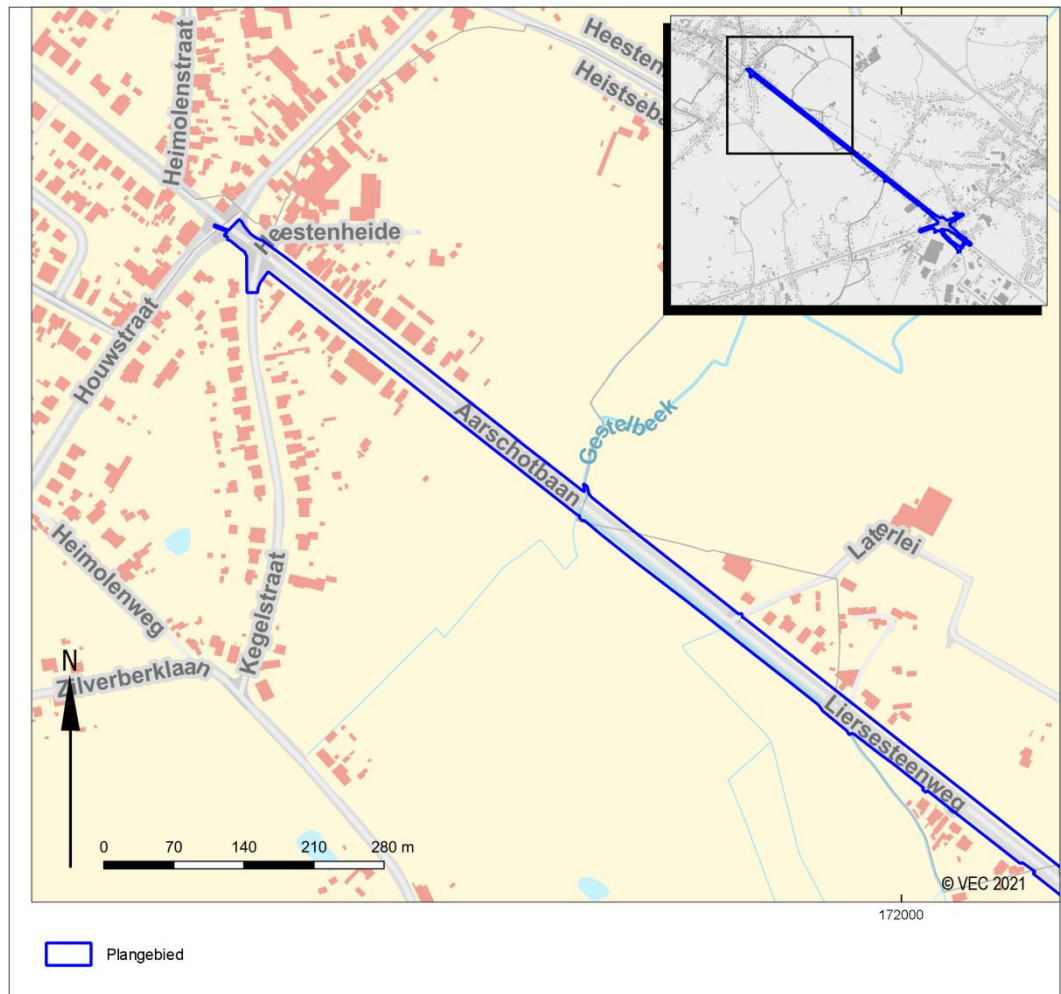
X. Alma (OE/ERK/Archeoloog/2016/00094)

1 Inleiding

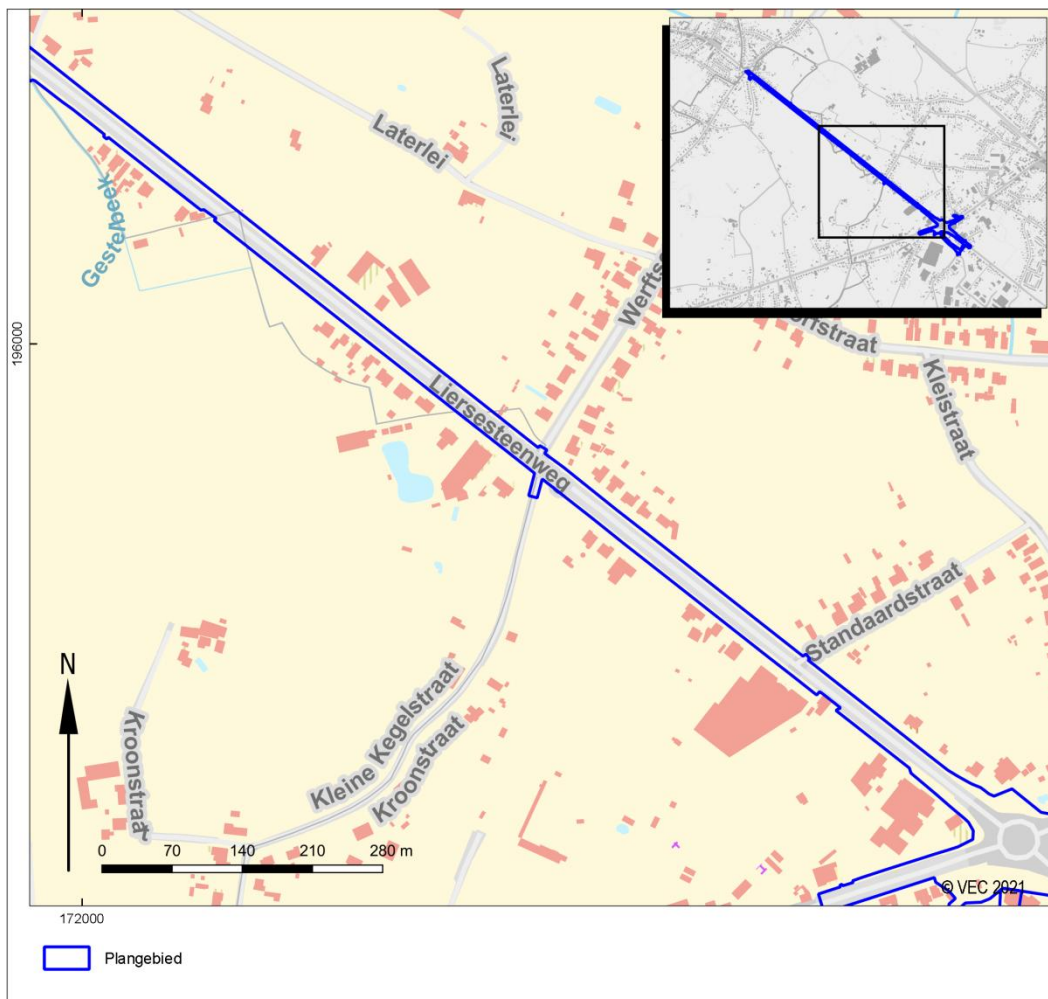
In opdracht heeft het Vlaams Erfgoed Centrum in april – mei 2021 een archeologienota opgesteld naar de archeologische waarde van de Liersesteenweg in Putte en Heist-op-den-Berg (Afb. 1 t/m 4). De archeologienota bestaat uit een bureauonderzoek en is uitgevoerd naar aanleiding van de voorgenomen heraanleg van de wegenis en omvorming van een rotonde naar ovonde.



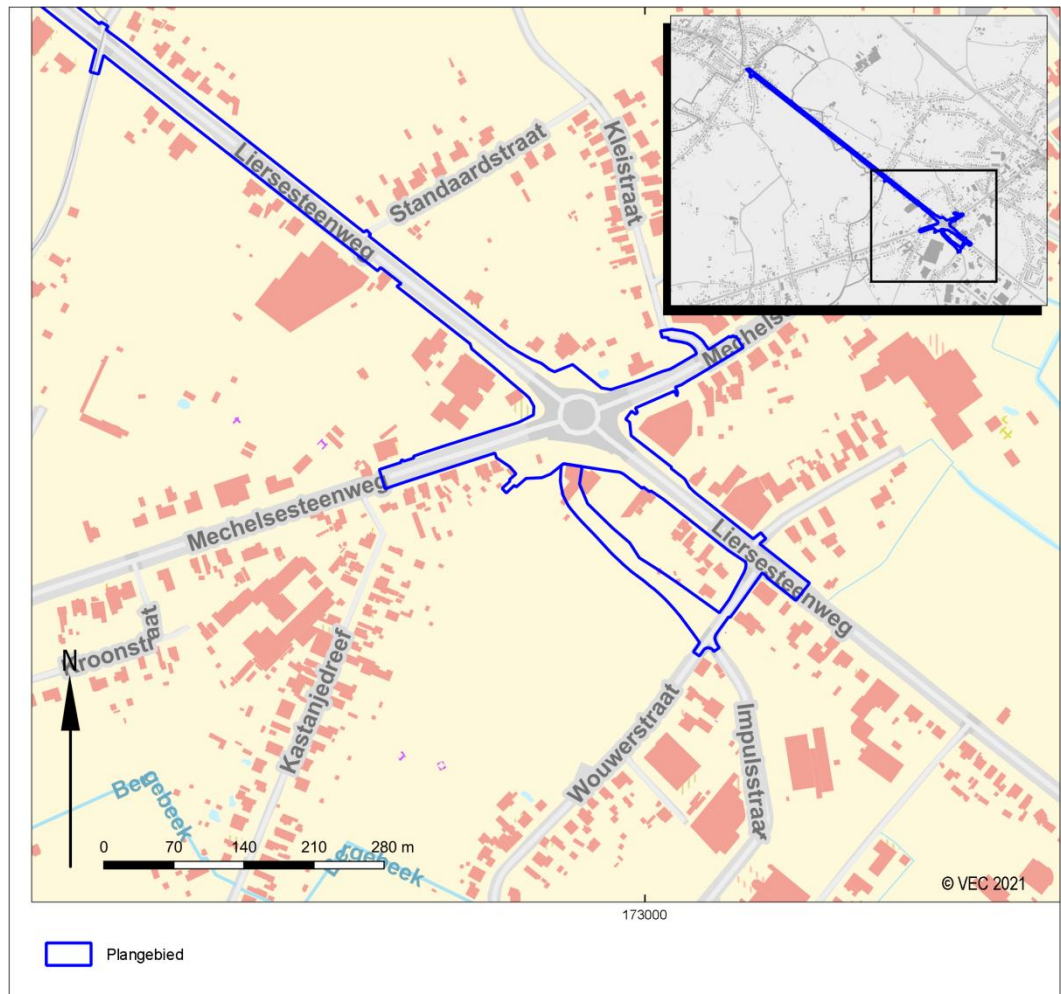
Afb. 1. Het plangebied en omgeving op de Basiskaart Vlaanderen (GRB). (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)



Afb. 2. Snede 1 van het plangebied op de Basiskaart Vlaanderen (GRB). (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)



Afb. 3. Snede 2 van het plangebied op de Basiskaart Vlaanderen (GRB). (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)



Afb. 4. Snede 3 van het plangebied op de Basiskaart Vlaanderen (GRB). (Bron: Agentschap Informatie Vlaanderen)

1.1 Administratieve gegevens

Huidige onderzoeksfasen:	Bureauonderzoek
Aanleiding:	Heraanleg wegenis en rotonde
Toponiem en/of adres:	Liersesteenweg, Heist-op-den-Berg/Putte
Gemeente / Deelgemeente:	Putte & Heist-op-den-Berg
Provincie:	Antwerpen
Kadastrale gegevens:	Putte, Afdeling 2 Beerzel, Sectie A, Perceelnummers 277A2, 277E3, 285P3, 302B, 308A, 313A, 314A, 315L, 316M, 592A, 592C, 394A, 480H, 492B, 492L, 492M, 501k2, 595A, 595B, 595C, 597B, 600E. Heist-op-den-Berg, Afdeling 2, Sectie I, Perceelnummers 27B, 27C, 32A2, 32Z, 332B, 34B2, 34D2, 34E2 34G2, 34Y, 34Z, 35H, 35P, 35S, 36L2, 36M2 36X2, 40G, 40K, 41R, 41W, 42C, 43B3, 43D3 43F3, 43G3, 43H3, 43M3, 43S3, 44N, 45B, 49M 119P, 119R, 119P, 119W, 120V, 121E, 121F, 137R2 145R, 149F2, 149G2, 150P, 157Y, 160E, 203B6, 203C6 210R2, 211A3, 211Z2, 212P, 213A2, 213B2, 213C1, 214A3 214H3, 214K3, 214R3, 214W2, 214X2, 214Y2, 214Z2, 216H 221K2, 221N2, 222E2, 268C4, 268T3, 268V3, 1385A, 1385B 1385C, 1388A, 1388B, 1388C, 1388E. De rest betreft openbare gronden.
Diepte bodemverstoring:	Maximaal 7,5 m –mv, maar gemiddeld 60-70 cm-mv
Oppervlakte plangebied:	Circa 73 150 m ² / 7,3 hectare
Oppervlakte bodemingrepen:	Circa 73 150 m ² / 7,3 hectare
Coördinaten (<i>bounding box</i> ; <i>Lambertcoördinaten</i> : <i>EPSG:31370</i>):	171 314 / 196 772 173 088 / 195 585 173 165 / 195 338 173 055 / 195 265 172 741 / 195 432
Projectcode Onroerend Erfgoed:	2021B354 (bureauonderzoek)
VEC-projectcode:	Bureauonderzoek: 5030029
Auteur(s):	W. De Roeck (bureaustudie)
Erkend archeoloog:	X. Alma (OE/ERK/Archeoloog/2016/00094)
Begindatum onderzoek:	8 april 2021
Einddatum onderzoek:	18 mei 2021
Beheer en plaats documentatie:	Vlaams Erfgoed Centrum Liesdonk 5 2440 Geel
Relevante thesaurustermen:	wegen, bureauonderzoek.

1.2 Aanleiding van het onderzoek

De bureaustudie is opgesteld naar aanleiding van riolerings- en wegeniswerken aan de Liersesteenweg te Putten & Heist-op-den-Berg. De werken omvatten ondermeer de heraanleg van wegenis en rioleringen, de aanpassing van een rotonde naar ovonde, de aanleg van een nieuwe gemeenteweg een aanpalende gracht en een bufferbekken.

Het plangebied wordt gevormd door de Liersesteenweg, gerekend vanaf het kruispunt met de Houwstraat in het noorden tot iets voorbij de rotonde met de Mechelsesteenweg en de kruising met de Wouwerstraat in het zuiden. Ook een deel van de Wouwerstraat en een zone tussen de Wouwerstraat en de rotonde behoren tot het plangebied.

Binnen het plangebied zal riolering heraangelegd worden, wegenis vernieuwd worden, zal de aanwezige rotonde omgevormd worden tot een ovonde met verdiepte fietserstunnels en zal een nieuwe weg met aangrenzend een bufferbekken aangelegd worden. De impact van deze geplande werken varieert sterk per locatie en per aard van de geplande werken en zal onderstaand nader toegelicht worden.

De rioleringswerken omvatten zowel de heraanleg van RWA als DWA leidingen, bijkomend wordt een chemische persleiding aangelegd. Het dieptebereik van de aanleg van deze leidingen varieert van 2 tot 4 m onder huidig maaiveld. De locatie waar de riolering heraangelegd zal worden, valt samen met de locaties van bestaande leidingen aan de zijkant van de wegenis. In deze zones liggen reeds veel kabels en leidingen. De bijkomende verstoring die de heraanleg zal veroorzaken is daarmee eerder beperkt. Lokaal zal ter hoogte van de Gestelbeek en de toekomstige ovonde een pompstation aangelegd worden (maximaal tot een diepte van 7,5m onder maaiveld), deze hebben echter een zeer beperkte oppervlakte waarmee de impact verwaarloosbaar is.

De bestaande wegenis zal heraangelegd worden, waarbij het grotendeels over enkel oppervlakkige heraanleg van de asfaltverharding gaat. Enkel in sommige delen wordt de wegenis volledig vernieuwd inclusief de funderingslagen. Ook in deze situatie valt de nieuwe wegenis zo goed als volledig samen met de bestaande wegenis en is de impact van de geplande werken zeer klein. Temeer op de locaties waar de wegenis volledig vernieuwd gaat worden, veelal ook opgehoogd gaat worden.

Langsheen de wegenis zullen enkele opritten vernieuwd worden, en zullen enkele groenzones heraangelegd worden. Deze werken hebben een beperkte oppervlakte en dieptebereik.

Op twee locaties leidt de (her)aanleg van de wegenis wel tot meer bijkomende bodemingrepen. Ten eerste in de zone waar een nieuwe gemeenteweg aangelegd wordt tussen de Wouwerstraat en de nieuwe rotonde. In deze zone zal bestaande bebouwing gesloopt worden, en bestaande bebouwing gerooid worden. Aansluitend zal de nieuwe wegenis aangelegd worden, welke een dieptebereik zal krijgen van 65 cm onder maaiveld. Het wegtracé (onderfundering) krijgt daarbij een breedte van circa 7,6 m. Kort ten zuiden van de nieuwe weg wordt een gracht aangelegd. Deze gracht krijgt een breedte van circa 2,3 m en zal tot maximaal 0,8 m onder maaiveld uitgegraven worden.

De tweede grootschalige ingreep betreft de herontwikkeling van de rotonde naar een ovonde aan de kruising van de Mechelsesteenweg met de Liersesteenweg. De vernieuwing zal gepaard gaan met de aanleg van fietserstunnels, waarvan het dieptebereik tot 4m onder maaiveld ligt. De ovonde, inclusief de fietspaden zal een groter oppervlakte beslaan dan de huidige rotonde. De fietserstunnels worden zoals gezegd verdiept aangelegd. De betonverharding van de ovonde zal volledig in ophoging (+/- 1,5 m boven maaiveld) aangelegd worden.

Naast de boven vermelde ingrepen, zal er aan de zuidoostzijde van het plangebied, aangrenzend aan de nieuwe gemeenteweg en tegen de Wouwerstraat aan, een bufferbekken aangelegd worden. Dit bufferbekken heeft een oppervlakte van 375m² en zal tot 1m onder maaiveld uitgegraven worden.

2 Gemotiveerd advies

2.1 Volledigheid van het onderzoek

De archeologienota omvat enkel een bureaustudie. De bureaustudie kon volledig worden uitgevoerd en leidt tot een advies tot vervolgonderzoek binnen een deel van het plangebied. Verder onderzoek was omwille van juridische redenen niet mogelijk. Dit vervolgonderzoek dient daarom uitgevoerd te worden in uitgesteld traject.

2.2 Archeologische verwachting

Uit de landschappelijke, archeologische en historische gegevens vloeit een hoge verwachting voort op artefactensites uit de Steentijd en een middelhoge tot hoge verwachting op sporensites uit het Neolithicum tot en met de Middeleeuwen. Het plangebied situeert zich landschappelijke gezien gunstig in een vlakte, met een waterloop nabij. Archeologisch onderzoek heeft in de omgeving artefactensites uit de Steentijd aangetoond in vergelijkbare landschappelijke context, evenals sporensites uit de metaaltijden, Romeinse tijd en Middeleeuwen.

De huidige terreininrichting zal echter in aanzienlijke mate negatief van invloed zijn op deze verwachting. Het overgrote deel van het plangebied is reeds sinds de 19^e eeuw in gebruik als wegenis. Het langere gebruik, herstel en heraanleg van de wegenis evenals de langs de wegenis aangelegde nutsvoorzieningen zal de ondergrond aangetast hebben, waarmee de verwachting op zowel artefactensites als op sporensites afgeschaald kan worden voor een groot deel van het plangebied.

Een uitzondering hierop is het zuidoostelijk deel van het plangebied dat momenteel nog niet in gebruik is als wegenis, maar daar wel toe ontwikkeld zal worden. Deze zone is momenteel braakliggend, deels bebost en deels bebouwd of verhard. Voor de braakliggende/beboste zone kan de bodemverstoring op basis van de bureaustudie onvoldoende vastgesteld worden. Voor de bebouwde zone en de zone die momenteel verhard is, mag een zekere mate aan verstoring verondersteld worden, maar blijft onzeker in welke mate dit negatief effect kan hebben gehad op archeologische sites. Voor deze zones dient vooralsnog een hoge archeologische verwachting aangehouden te worden.

Op basis van bovenstaande overwegingen kan voor een groot deel van het plangebied de archeologische verwachting afgeschaald worden op basis van de huidige terreininrichting. Dit omwille van de huidige infrastructuur en aanwezige nutsleidingen.

Voor een deelzone van het plangebied is onzeker of en zo ja in welke mate de bodem verstoord is. Voor deze zone dient uit gegaan te worden van de volgende archeologische verwachting:

- Een vondstniveau uit het Paleolithicum en/of Mesolithicum kan in een eolisch lemig zanddek, mogelijk aan de onderzijde de antropogene A-horizont danwel van het plaggendek aanwezig zijn. Een artefactensite uit de steentijd manifesteert zich als een horizontale en verticale spreiding van vondsten, die over het algemeen vooral bestaan uit stenen artefacten en houtskool. Een sporenniveau ontbreekt doorgaans voor het Paleo- en Mesolithicum. Sites uit deze periode zijn over het algemeen zeldzaam en bezitten daardoor een hoog kennispotentieel. De archeologische waarden kunnen zijn aangetast door o.m. landgebruik en de huidige bebouwing. Een lithische assemblage dat is aangetast kan evenwel nog steeds een kennispotentieel bezitten vanwege de verticale spreiding van het materiaal. Systematisch zeefonderzoek in de laatste decennia heeft namelijk aangetoond dat bij een intacte vuursteenvindplaats het materiaal een verticale spreiding kent.¹ Deze spreiding ontstaat doordat materiaal dat oorspronkelijk aan het oppervlak lag, door bodemvormingsprocessen langzaam door de top van het sediment zakt.

¹ Deeben 1999.

De verwachting op artefactensites uit de Steentijd binnen het plangebied is hoog. Enerzijds vanwege de landschappelijk gunstige ligging (ondermeer nabijheid van water), anderzijds op basis van lithische vondsten die in de omgeving van het plangebied zijn gevonden in vergelijkbare landschappelijke contexten en dateringen kennen in meerdere periodes van de Steentijd.

- Een sporenniveau uit het Neolithicum tot en met de Late Middeleeuwen kan aan de top van eolisch lemig zanddek worden aangetroffen, mogelijk aan de onderzijde van het plaggendek. Een eventueel sporenniveau is over het algemeen het beste zichtbaar vanaf de B horizont.
De archeologische waarden kunnen zijn aangetast door landgebruik en/of bestaande bebouwing. Een sporenniveau dat is aangetast kan evenwel een kennispotentieel bezitten indien spoorrestanten op een dieper niveau bewaard zijn gebleven.
De verwachting op sporensites is middelhoog tot hoog. Landschappelijk heeft het plangebied een gunstige ligging. Daarnaast zijn in de omgeving sporensites uit de metaaltijden, Romeinse tijd en Middeleeuwen bekend.
- Het plangebied is in de Nieuwste tijd in gebruik als weide- en akkerland. Er worden dan ook geen sporenniveaus uit deze periode verwacht, uitgezonderd incidentele sporen van activiteiten gerelateerd aan bovengenoemd landgebruik. Het kennispotentieel van dergelijke sporen is laag.

2.3 Impactbepaling

Een groot deel van de werken zal binnen het bestaande gabarit vallen of binnen zones die reeds verstoord zijn door het huidige gebruik. Hieronder vallen alle zones die ontwikkeld worden binnen de bestaande wegenis en aangrenzende voet-/fietspaden en waar nutsleidingen gelegen zijn. Qua geplande werken betreft dit zowel wegeniswerken als ook de heraanleg van de riolering en kleinschalige ingrepen (aanleg pompstation, aanpassen opritten, heraanleg groen etc.). Ook het vergroten van de rotonde tot ovonde en het dieper aanleggen van fietstunnels in deze zone worden hier voor het grootste deel toe gerekend. Immers, het grootste deel van deze werken valt binnen verstoringen die zijn veroorzaakt door de huidige terreininrichting (rotonde). De aanleg van de rotonde zal naar aangenomen mag worden eventueel aanwezige archeologische waarden reeds sterk verstoord hebben. Van de geplande herinrichting tot ovonde zal een deel in ophoging gerealiseerd worden (aanleg beton wegdek) en zijn het met name de aanleg van de verdiepte fietserstunnels die een dieper bereik hebben. De bijkomende ingrepen voor een groot deel van de ovonde vallen daarmee samen met reeds verstoorde terreindelen (wegenis, nutsleidingen) of hebben een zeer beperkt en versnipperd oppervlakte. Een uitzondering hierop zijn de aanpassingen op de ovonde aan de zuidzijde, daar waar deze een aansluiting vormen op de nieuwe gemeenteweg (zie onderstaande toelichting).

In het zuidoostelijke deel van het plangebied kan één zone afgebakend worden waarvoor de bovenstaande argumenten niet gelden. Dit betreft de zone waar een nieuwe gemeenteweg aangelegd zal worden, inclusief de aansluiting daarvan op de ovonde. Deze zone is momenteel wisselend in gebruik als braakliggend/bebost, is deels bebouwd en deels verhard. Onduidelijk is in welke mate die zone reeds verstoord is door de huidige terreininrichting, of dat archeologische waarden nog intact aanwezig (kunnen) zijn. Hierdoor moet er uitgegaan worden van een hoge verwachting op artefactensites uit de Steentijd en een hoge tot middelhoge verwachting op sporensites vanaf het Neolithicum tot en met de Nieuwe tijd. De geplande werken in deze zone omvatten de aanleg van de nieuwe gemeenteweg, een flankerende gracht, de aanleg van een bufferbekken, en tot slot de aanleg van het zuidelijke deel van de ovonde inclusief fietserstunnels en de aansluiting van de nieuwe gemeenteweg op de ovonde..

Door de aanleg van het nieuwe wegtracé en de flankerende gracht, wordt een tracé over een lengte van 220m en ter breedte van gezamenlijk 12m verstoord. Bij de breedte is zowel het wegtracé (7,6m) en de flankerende gracht (2,3m) als de smalle 2m brede tussenliggende (tussen weg en gracht) zone op grond van kennisversnippering meegerekend. Deze zone zal tussen 65 en 80 cm onder maaiveld verstoord worden. In het zuidoostelijke deel is bijkomend de aanleg van een wadi gepland die de bodem over een oppervlakte van 375m² tot 1,05 m onder maaiveld zal verstoren.

In het noordelijke deel van deze zone staat de aanleg van fietserstunnels en de aansluiting van de nieuwe gemeenteweg op de ovonde gepland. De aanleg van de fietserstunnel zal in tracevorm uitgevoerd worden (maximale breedte 4,5m) leiden tot een bodemverstoring van maximaal 4m onder maaiveld.

Daarmee kan geconcludeerd worden dat de geplande werken in deze selectiezone een dermate omvang in oppervlakte hebben dat voldoende kenniswinst geboekt kan worden bij archeologisch onderzoek. Het dieptebereik van de geplande werken wisselt sterk, maar beperkt zich hoofdzakelijk tot de bovenste 1m onder maaiveld (exclusief buffer).. De impact van de geplande werken tot het dieptebereik van 1m onder maaiveld is daarmee het grootst en leidt tot de noodzaak tot verder onderzoek (inclusief bufferzone tot 1,5m onder maaiveld). De impact van de geplande werken op dieperliggende niveaus, dieper dan 1m onder maaiveld, is daarentegen klein. Alleen de fietserstunnels zullen dieper aangelegd worden tot 4m onder maaiveld. Dit betreft echter een smaller tracé (4,5 m breedte) waarmee de impact kleiner is, en de kans op kenniswinst bij vervolgonderzoek ook beperkt is.

Op hoger niveau (tot 1m onder maaiveld) is de impact van de aanleg van de fietserstunnel wel hoog in samenhang met de andere geplande werken.

Samengevat hebben de geplande werken binnen de selectiezone een grote impact, waarbij deze een bedreiging vormen voor archeologische sites die tot 1,5m onder huidig maaiveld liggen (dieptebereik van het merendeel van de geplande werken + buffer van 0,5m). Dieperliggende archeologische sites worden slechts beperkt bedreigd (alleen door de aanleg van de fietserstunnel), waarbij de kans op kennisvermeerdering beperkt is.

2.4 Kennispotentieel

De bureaustudie kan de aan- of afwezigheid van een archeologische vindplaats nog niet voldoende vaststellen of uitsluiten. Om deze reden zijn vervolgmaatregelen noodzakelijk om de archeologische verwachting verder te toetsen.

Binnen een groot deel van het plangebied dient er rekening gehouden te worden met aanzienlijke verstoringen door de huidige terreininrichting (wegen, kabels en leidingen etc.) en vinden de geplande werken hoofdzakelijk binnen deze verstoringen plaats. De kenniswinst die daarmee bereikt kan worden bij archeologisch onderzoek in deze zones is daarmee klein.

Dit geldt niet voor een zone in het zuidelijke deel van het plangebied, waar mogelijk wel sprake is van gedeeltelijke verstoringen, maar waarvan de impact op basis van de bureaustudie op voorhand minder nauwkeurig bepaald kan worden. De geplande ingrepen bestaan in dit deel van het plangebied uit de aanleg van een nieuwe gemeenteweg, een nieuwe gracht, een bufferbekken en de aansluiting op de ovonde met fietserstunnels. Al deze werken kunnen een impact hebben op het bodemarchief. Het kennispotentieel in deze zone is hoog. Enerzijds vanwege de hoge verwachting op artefactensites uit de Steentijd en sporensites vanaf het Neolithicum, anderzijds vanwege omvang van de zone die voldoende groot is om bij vervolgonderzoek op beide typen vindplaatsen voldoende kenniswinst te bereiken. Bijkomend kan archeologisch onderzoek bijdragen aan de kennis over het gebruik en bewoning in dit deel van het landschap en in samenhang met gekende sites uit de omgeving.

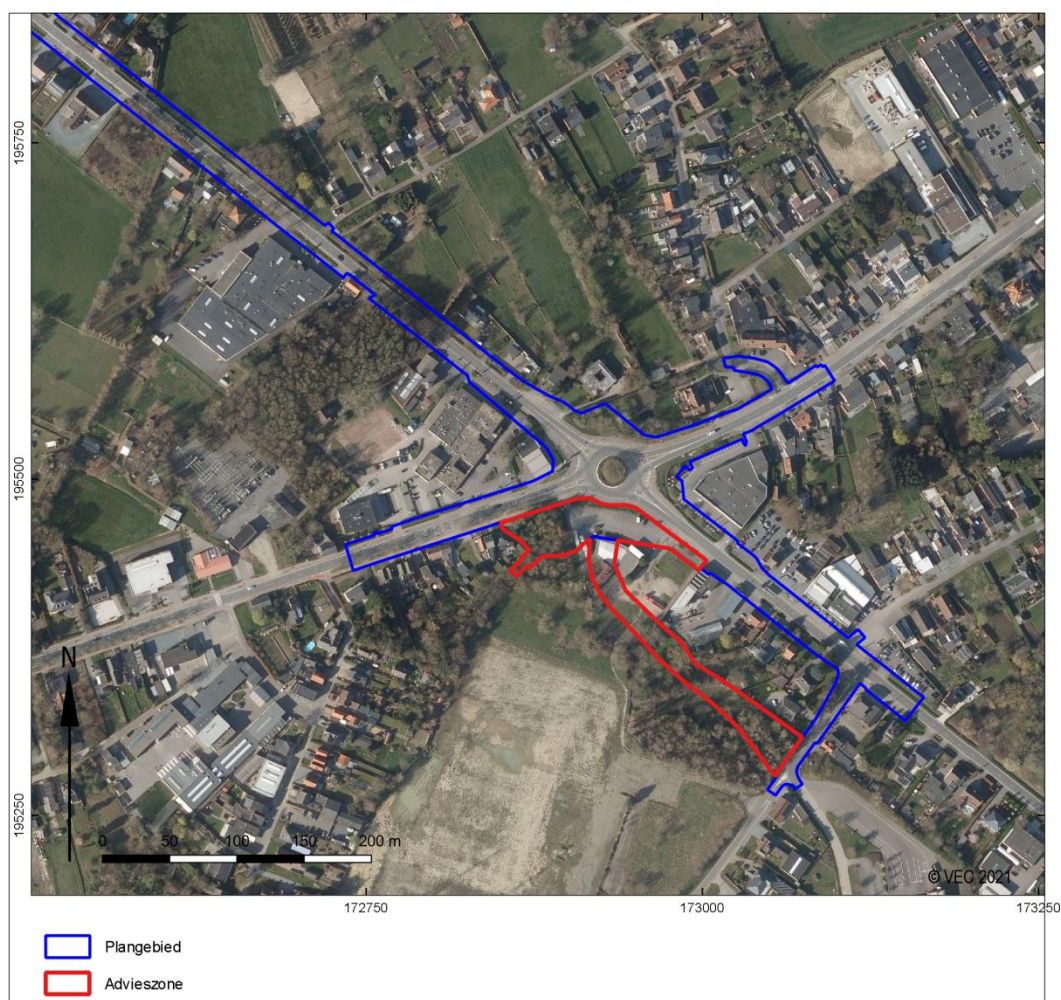
Archeologisch vervolgonderzoek zal moeten uitsluiten of archeologische sites aanwezig zijn en zo ja, wat het kennispotentieel en de bewaartoestand van deze sites is.

2.5 Afbakening van het selectiegebied

Op basis van de impactanalyse kan een selectiegebied aangeduid worden aan de zuidwestzijde van het plangebied. Deze zone heeft een omvang van ca. 8214 m². Binnen deze selectiezone staan diverse ingrepen gepland die de bodem in meer of mindere mate verstoren (zie bovenstaande paragrafen). Tot deze zone worden de volgende werkzaamheden gerekend:

- Aanleg nieuwe weg
- Aanleg nieuwe gracht
- Aanleg bufferbekken
- Aansluiting nieuwe weg op de ovonde
- Aanleg fietserstunnels ten zuiden van de ovonde

Als selectiegebied zijn de plangrenzen ter hoogte van deze werken als basis genomen voor het bepalen van de zone voor verder onderzoek (afb. 5). Immers, door de veelheid aan bodemingrepen zullen ook de terreindelen die niet direct verstoord worden omwille van versnippering van kenniswinst indirect verstoord kunnen raken. Het archeologisch onderzoek kan zich daarbij beperken tot 1,5m onder maaiveld, namelijk het dieptebereik van het merendeel van de geplande werken inclusief buffer van 0,5m. Op een dieper niveau wordt enkel de fietstunnel aangelegd met een breedte van slechts 4,5 m. Vervolgonderzoek zal moeten uitwijzen in welke zones archeologische waarden aanwezig zijn, wat de aard daarvan is en in welke mate deze bedreigd worden. Aan de hand daarvan kan het selectiegebied al dan niet bijgesteld worden.



Afb. 5. Aanduiding van het onderzoeksgebied voor verder vooronderzoek.

2.6 De bepaling van de maatregelen

Conform de code van Goede praktijk (CvGP Versie 4.0) wordt de keuze voor de methode voor verder vooronderzoek gebaseerd op de volgende vier criteria:

1° is het MOGELIJK deze methode toe te passen op dit terrein?

2° is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)?

3° is het overdreven SCHADELIJK voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein?

4° is het NOODZAKELIJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)?

In de onderstaande tabel is weergegeven welke maatregelen van toepassing zijn. Deze worden in de navolgende paragrafen verder toegelicht.

Tabel 1. Overzicht van de onderzoeksfasen en toepasbaarheid binnen het plangebied.

	Toepasbaarheid	Fasering onderzoek
Landschappelijk booronderzoek	Ja	Stap 1
Geofysisch onderzoek	Nee	Niet van toepassing
Veldkartering	Nee	Niet van toepassing
Verkennd en Waarderend booronderzoek	Ja	Stap 2 en 3
Proefputten	Ja	Stap 4
Proefsleuven	Ja	Stap 5

Landschappelijk bodemonderzoek

De eerstvolgende stap in het vervolgonderzoek is een landschappelijk bodemonderzoek. Hiermee kan op een relatief snelle, goedkope en onschadelijke wijze de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond worden onderzocht, evenals de intactheid van de bodem. Daarmee kan de archeologische potentie van het gebied verder worden afgebakend.

Indien op basis van dit onderzoek blijkt dat het bodemarchief binnen het plangebied nog voldoende intact is en er een artefactensite en/of site met sporenniveau aanwezig kan zijn, dient verder vooronderzoek plaats te vinden.

Verkennd / waarderend booronderzoek

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

Indien op basis van het verkennend archeologisch booronderzoek inderdaad de aanwezigheid van een archeologische artefactensite is vastgesteld, dient een aanvullend onderzoek plaats te vinden om de ruimtelijke spreiding en de inhoudelijke kwaliteit te bepalen van de artefactensite. Hiervoor kan een waarderend archeologisch booronderzoek worden ingezet, al dan niet aangevuld met een proefputtenonderzoek, mogelijk synchroon uitgevoerd. Het bepalen van de onderzoeksstrategie voor vervolgonderzoek (waarderend archeologisch booronderzoek en/of proefputtenonderzoek, al dan niet synchroon uitgevoerd) gebeurt op basis van de aangetroffen indicatoren, de aantallen en de verspreiding in overleg met een specialist voor de betreffende periode en materiaalcategorie.

Het waarderend booronderzoek heeft tot doel om de veronderstelde artefactensite in horizontaal vlak verder te begrenzen en de omvang van de artefactensite vast te stellen. Tevens kan met dit waarderende onderzoek meer informatie verkregen worden over de aard van de artefactensite. Het aantal en de inplanting van de boringen is afhankelijk van de spreiding van de positieve boringen bij het verkennend archeologisch booronderzoek.

Proefputten

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

Het doel van proefputten in functie van artefactensites is door een beperkt maar statistisch representatief deel van een terrein op te graven, uitspraken te doen over de omvang, intactheid en archeologische waarde en inhoudelijke potentie van de site. Ook dit onderzoek is afhankelijk van voorgaande onderzoeken en het feit of er kennispotentieel zit in het opgraven van de site. Het aantal en de inplanting van de proefputten is afhankelijk van de spreiding van de positieve boringen (bij het verkennend en/of waarderend archeologisch booronderzoek).

Proefsleuven

Er geldt voor het plangebied ook een verwachting voor een vindplaats met sporenniveau. Een proefsleuvenonderzoek is uitermate geschikt om de aanwezigheid van sporen en sporenniveaus vast te stellen. Met het proefsleuvenonderzoek kan ondermeer inzicht verkregen worden in de aard, omvang, verspreiding en datering van sporen en structuren. Een proefsleuvenonderzoek is daarmee een snelle en efficiënte methode.

Geofysisch onderzoek

Geofysisch onderzoek is weinig zinvol binnen het plangebied. Deze methode brengt alleen sporen in beeld waarvan de opvulling voldoende afwijkt van de omliggende grond, wat binnen het plangebied niet per definitie het geval hoeft te zijn. Een nadeel van de methode is dat de resultaten vaak lastig te interpreteren zijn. Daarnaast is geofysisch onderzoek kostentechnisch een duur onderzoek en leidt het veelal niet tot een sluitend (eind)advies.

Veldkartering

Door de huidige terreinomstandigheden in de vorm van bebouwing, verhardingen en bebossing is een veldverkenning praktisch niet uitvoerbaar.

Er is een Programma van Maatregelen opgemaakt waarin de voorgestelde onderzoeksstrategie verder wordt uitgewerkt.

2.7 Criteria vervolgonderzoek

Na elke onderzoeksfase zoals toegelicht in de bovenstaande paragrafen, vindt er een evaluatie plaats van de onderzoeksresultaten. Bij de evaluatie wordt bepaald of de archeologische verwachting bijgesteld dient te worden (bijvoorbeeld bij aantoonbare verstoringen) en/of er een wijziging is in de impact van de geplande werken (bijvoorbeeld wanneer een archeologisch niveau buiten bereik van de geplande werken blijkt te liggen). Aanpassingen aan de archeologische verwachting en/of wijzigingen aan de impact van de geplande werken kunnen leiden tot een bijstelling van de noodzaak tot vervolgonderzoek. Hiermee kunnen onderzoeksfasen (zie tabel 1) komen te vervallen.

In de onderstaande paragrafen wordt toegelicht welke criteria gehanteerd dienen te worden bij het bepalen van de noodzaak tot vervolgonderzoek.

Criteria verkennend en waarderend archeologisch booronderzoek

Het landschappelijk bodemonderzoek heeft tot doel om gegevens omtrent de archeologische potentie van het plangebied op te leveren. Met betrekking tot steentijdvindplaatsen gaat het vooral om de mate van intactheid van het oorspronkelijke bodemprofiel. Indien op basis van dit onderzoek inderdaad blijkt dat het bodemarchief binnen het plangebied nog in voldoende mate intact is en er een mogelijke aanwezigheid is van intacte vondstcomplexen, waaronder lithische artefactenvindplaatsen, dient een verkennend booronderzoek uitgevoerd te worden, eventueel aangevuld met een waarderend booronderzoek en/of proefputtenonderzoek, mits dit archeologisch niveau werkelijk bedreigd wordt door de geplande werken.

Om de intactheid van de bodem vast te stellen, en daarmee het potentieel van mogelijke vondstcomplexen (zoals lithische artefactenvindplaatsen), dient op basis van de boorkernen een reconstructie gemaakt te worden van het oorspronkelijke bodemprofiel. Bij deze reconstructie dienen bodemformatieprocessen, alsook het voorkomen van alluvium en colluvium meegewogen te worden.

Met de profielreconstructie kan vervolgens bepaald worden in hoeverre het oorspronkelijke profiel verstoord is geraakt. Lithische artefactencomplexen kenmerken zich door zowel een horizontale als verticale spreiding. De verticale spreiding moet naar verwachting in voldoende mate intact zijn om bij vervolgonderzoek tot voldoende kenniswinst te kunnen leiden. Afgewogen dient te worden op welk niveau lithische artefactencomplexen binnen het voor het plangebied geldende bodemtype verwacht kunnen worden en of deze bodemlagen nog in voldoende mate intact zijn. Indien de verwachting is dat 80% of meer van een lithische artefactenvindplaats intact kan zijn, dan is vervolgonderzoek zinvol.

Factoren die van invloed zijn op de intactheid van de bodem zijn ondermeer (diep)ploegwerkzaamheden, aftopping of aangebrachte verhardingen en structuren. De mate van intactheid kan bij bodems met profielontwikkeling afgeleid worden uit de aanwezigheid van de horizonten. Bij plangebieden met ontwikkelde bodems kan aangehouden worden dat waar het bodemprofiel tot in de BC- of C-horizont is verstoord, er bijgevolg geen verwachting meer is voor vondstcomplexen. Het plangebied dient in een dergelijke situatie niet verder onderzocht te worden door middel van een verkennend booronderzoek. Bij plangebieden waar bodems zonder profiel voorkomen (bijvoorbeeld natte bodems) kan de mate van intactheid hoogstens indirect afgeleid worden, bijvoorbeeld aan de hand van factoren als de oorspronkelijke maaiveldhoogte, dikte van de bouwvoor, etc. De mate van intactheid wordt bepaald aan de hand van het landschappelijke bodemonderzoek in samenspraak tussen de aardkundige en de erkend archeoloog.

Het verkennend archeologisch booronderzoek heeft als doel om artefactensites op te sporen en wordt uitgevoerd met een 12 cm Edelmanboor in een systematisch verspringend boorgrid. Het opgeboorde sediment wordt nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 1 mm. Het residu wordt onderzocht op het voorkomen van archeologische indicatoren in de vorm van bewerkt vuur-/natuursteen. Indien op basis van dit onderzoek inderdaad de aanwezigheid van een archeologische site bestaande uit een vondstcomplex is vastgesteld op basis van de aanwezigheid van vondstmateriaal zoals artefacten van vuur-/natuursteen, dient een aanvullend onderzoek plaats te vinden door middel van een waarderend archeologisch booronderzoek en/of een proefputtenonderzoek. Verkennende en waarderende booronderzoeken zijn, evenals proefputten, bedoeld voor het opsporen, begrenzen en waarderen van vindplaatsen tot en met het Mesolithicum. Dit zijn vindplaatsen van hoogmobiele jager-verzamelaars, die nog geen aardewerk produceerden. Deze materiaalcategorie doet tijdens het Neolithicum zijn intrede. Op basis daarvan wordt aardewerk niet beschouwd als een indicator voor de aanwezigheid van lithische concentraties uit de periode vóór het Neolithicum.

Neolithisch aardewerk kan wel degelijk worden aangetroffen in de context van een lithische artefactenassemblage, maar in dat geval zal er eerder worden overgegaan naar een proefsleuvenonderzoek ten behoeve van het opsporen van sporenvindplaatsen. Houtskool komt in alle perioden in grote hoeveelheden voor, maar ontstaat ook als gevolg van natuurlijke processen. Bovendien is het zeer gevoelig voor postdepositionele verplaatsing onder invloed van wind en water. Om die reden wordt houtskool op zichzelf niet beschouwd als een betrouwbare archeologische indicator. Wel kan het een indicator vormen in combinatie met andere indicatoren zoals bewerkt vuur-/natuursteen. De kans op botmateriaal uit het Paleolithicum en het Mesolithicum wordt als uiterst minimaal ingeschat.

De aanwezigheid van indicatoren van bewerkt vuur-/natuursteen in één van de boorkernen is voldoende om een waarderend onderzoek uit te voeren in de directe nabijheid van deze boorkern vanwege de statistisch vrij lage kans op het opboren van relictten. Bij aanwezigheid van indicatoren in meerdere boringen zal een breder deel van het plangebied geselecteerd worden voor vervolgonderzoek, afgestemd op de ruimtelijke verspreiding waarbinnen archeologische indicatoren zijn aangetroffen.

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

Het waarderend booronderzoek heeft tot doel om het veronderstelde vondstcomplex, zoals een lithische artefactenvindplaats in horizontaal vlak verder te begrenzen en de omvang van het complex vast te stellen. Tevens kan met dit waarderende onderzoek meer informatie verkregen worden over de aard van de (lithische) artefactensite. Er kan gesproken worden van een lithische artefactenconcentratie wanneer in twee of meer naast elkaar liggende (verkennende of waarderende) boringen lithische artefacten wordt aangetroffen.

Bij steentijdvindplaatsen met een lage dichtheid kan het echter aangewezen zijn om direct over te gaan op de aanleg van proefputten, in de plaats van eerst een waarderend booronderzoek uit te voeren. Op basis van het voorkomen van steentijdvindplaatsen in de omgeving van het plangebied kan mogelijk een verwachtingsmodel opgesteld worden, op basis waarvan dan een uitspraak geformuleerd kan worden over de vondstdichtheid. Wanneer hieruit volgt dat de kans groot is dat het bij eventuele steentijdsites om sites met een lage vondstdichtheid gaat, dan kan geopteerd worden om de waarderende fase uit te voeren door middel van een proefputtenonderzoek. Indien het verwachtingsmodel echter enkel gebaseerd is op indirecte factoren, zoals landschappelijke ligging, sediment- en bodemtype en de (verwachte) mate van intactheid van de bodem, dan dient een breed verwachtingsmodel geformuleerd te worden, waarbij zowel een waarderend booronderzoek als een proefputtenonderzoek overwogen dienen te worden.

Criteria proefputtenonderzoek bij verwachting lithische artefactensites

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

Criteria proefsleuvenonderzoek

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

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

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

3.1 Landschappelijk bodemonderzoek

3.1.1 Onderzoeksdoelen en vraagstelling

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

Specifiek voor het plangebied heeft het landschappelijke bodemonderzoek tot doel om de diepteligging van archeologische niveaus te bepalen, dit in het kader van het (her)bepalen van de impact van de geplande werken. Tevens dient het landschappelijk booronderzoek een duidelijk overzicht te geven van de (verdeling van de) intactheid van de bodem binnen het plangebied, zowel ten aanzien van artefactensites uit de Steentijd als ten aanzien van sporensites vanaf het Neolithicum.

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

Algemene onderzoeksvragen:

- 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?
- Uit de bureaustudie kwam een verwachting op sporensites vanaf het Neolithicum naar voren. Kan deze verwachting op basis van het landschappelijk booronderzoek gehandhaafd blijven, of dient deze te worden bijgesteld?
- Wat is de mate aan intactheid van de bodem binnen het plangebied? Zijn er zones met aantoonbare verstoringen, bijvoorbeeld ter plaatse van verhardingen of ter hoogte van de bestaande bebouwing?
- Wat is de diepteligging van de archeologische niveaus en hoe verhouden die zich ten opzichte van de geplande werken? In hoeverre worden de (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door toekomstige planontwikkeling en wat betekent dit voor de impact?

3.1.2 Onderzoeksmethoden, -strategieën en -technieken

Het landschappelijk bodemonderzoek heeft als doel om door middel van boringen de aard, topografie, ontstaansgeschiedenis, morfologie en bodemvormende processen van de bodem in het plangebied in kaart te brengen. Aan de hand van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek wordt de mate van intactheid van de (al dan niet afgedekte) bodems en de daarmee samenhangende archeologische potentie van het plangebied bepaald.

Op basis van de impactbepaling is een selectiegebied vastgesteld dat in omvang begrenst kan worden tot een zone van 8214 m² en waarbinnen archeologische waarden tot een dieptebereik van 1,5 m onder maaiveld bedreigd worden. Om een uitspraak over de archeologische potentie te kunnen formuleren, dienen de boringen tot 1,5 m onder huidig maaiveld gezet te worden. Dit is namelijk de maximale verstoringsdiepte van het merendeel van de geplande werken (max. 1m onder maaiveld) inclusief een extra bufferzone van 0,5m. In totaal gaat het om 15 landschappelijke boringen die verspreid binnen de selectiezone gezet dienen te worden.

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

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

Om een zo representatief mogelijk beeld te bekomen van de bodemkundige en geologische opbouw van het plangebied, worden boringen gezet met een edelmanboor met een diameter van 7 cm. Bij natte omstandigheden van het plangebied is het wel zeer goed mogelijk dat de grondwaterstand (in bepaalde perioden van het jaar) hoger is dan de geplande boordiepte. In die gevallen zal gebruik moeten worden gemaakt van een mechanische boor met grondwaterstop (bijv. een sonicboor met aqualock) en diameter van 7 cm.

Rekening houdende met de natuurlijke en technische omstandigheden worden de boringen zo gelijkmatig mogelijk verdeeld over het onderzoeksgebied, zodat een volledige reconstructie mogelijk is van de bodemopbouw. De exacte uitvoering van het booronderzoek moet in samenspraak met de opdrachtgever uitgevoerd moet worden.

Ter indicatie is de onderstaande boorpuntenkaart toegevoegd (afb. 6).

Aantal boringen:	15
Boormethode:	Edelman met diameter 7cm en guts met diameter 3 cm
Boorgrid:	30 x 30
Beoogde boordiepte:	Minimaal 1,5 m onder maaiveld (zie toelichting in tekst) en tot 30 cm in de C-horizont
Bemonstering:	Versnijden en/of verbrokkelen



Afb. 6. Boorpuntenkaart van het landschappelijk bodemonderzoek

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

3.1.3 Randvoorwaarden

Ter hoogte van bestaande verhardingen dient er rekening gehouden te worden met mogelijke noodzaak tot betonboringen.

Boorpunten die samen vallen met de bestaande bebouwing, mogen hier buiten geplaatst worden indien het LBO voorafgaand aan de sloop wordt uitgevoerd. In de nota dient wel een inschatting gemaakt te worden van de verwachte verstoringgraad ter plaatse van de bebouwing aan de hand van de resultaten van het booronderzoek.

Verhardingen mogen voorafgaand verwijderd worden, onder voorwaarde dat er geen onnodige diepe vergravingen plaatsvinden. Dit betekent dat de verharding en vloeren voorzichtig "opgetild" dienen te worden, waarbij de bak van de graafmachine zoveel mogelijk horizontaal gehouden wordt. Het is niet toegestaan om even diep vertikaal in te steken of vrij te graven om meer ruimte te krijgen. Zachte onderfunderingen (zoals vlijlagen van zand) worden niet verwijderd.

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

3.1.4 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

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

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

4.1 Verkennend booronderzoek

4.1.1 Onderzoeksdoelen en vraagstelling

Het verkennend archeologisch booronderzoek heeft tot doel om archeologische vondstcomplexen op te sporen door middel van boringen. Het doel is daarmee om de eventuele aanwezigheid van archeologische indicatoren die wijzen op een artefactensite vast te stellen en om gerelateerd daaraan tevens te bepalen wat de bodemopbouw en de intactheid daarvan is.

Ten aanzien van het verkennend booronderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen mogelijk van toepassing:

- 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

Indien één of meerdere vragen niet beantwoord kunnen worden op basis van de resultaten van het verkennend booronderzoek, zijn deze eventueel van toepassing om beantwoord te worden bij de vervolgstap (waarderend booronderzoek en/of proefputten in functie van artefactensites), indien noodzakelijk.

4.1.2 Onderzoekstechnieken en -methoden en -strategieën

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

Het aantal en de plaatsing van de verkennende boringen hangen af van de resultaten van de landschappelijk boringen. Hierdoor zal er geen kaartje toegevoegd worden in verband met de verkennende boringen. Als uitgangspunt dient de onderstaande methodiek gehanteerd worden.

Het archeologisch verkennend booronderzoek heeft als doel om artefactensites op te sporen en wordt uitgevoerd met een Edelmanboor met een diameter van minimaal 10 cm in een systematisch verspringend boorgrid van 12m x 10m of dichter. De boringen worden tot minimaal 20 cm onder het relevante archeologisch vondstniveau geplaatst en (indien aanwezig) bodemkundige horizont bemonsterd. Indien het te onderzoeken gebied echter beperkt kan worden tot een terrein met een oppervlakte van 2500 á 3300m² of kleiner, dient een aangepast boorgrid van 6 x 5m gehanteerd te worden. In een dergelijke situatie zou de trefkans van een 12 x 10m grid namelijk te laag zijn.

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

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

4.1.3 Randvoorwaarden

Idem aan paragraaf 3.1.3

4.1.4 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

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

4.2 Waarderend booronderzoek

4.2.1 Onderzoeksdoelen en vraagstelling

Het waarderend booronderzoek heeft tot doel om de veronderstelde vindplaats in horizontaal vlak verder te begrenzen en de omvang van de artefactensite vast te stellen. Tevens kan met dit waarderende onderzoek meer informatie verkregen worden over de aard van de artefactensite.

Voor de vraagstelling aan het waarderend booronderzoek gelden dezelfde onderzoeksvragen zoals geformuleerd ten aanzien van het verkennend booronderzoek. Vragen die middels het verkennend booronderzoek (nog) niet beantwoord konden worden, dienen aangevuld te worden.

4.2.2 Onderzoekstechnieken en -methoden en -strategieën

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

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

De boringen voor het waarderend archeologische booronderzoek worden gezet in een grid van 6x5 m of dichter en worden gezet door met een Edelmanboor met een diameter van minimaal 12 cm. Indien het verkennend booronderzoek reeds in een 6x5 m grid uitgevoerd is (bij kleine plan- of selectiegebieden) kan worden overgestapt op een 3x2,5 m grid voor het waarderend booronderzoek of kan direct een proefputtenonderzoek uitgevoerd worden. De beslissing hiertoe wordt genomen door een periode specialist in overleg met de erkend archeoloog en wordt toegelicht in de (archeologie)nota. De diepte van de boringen hangt samen met de hoogte van de archeologisch relevante laag. Het opgeboorde sediment wordt, indien aanwezig, per bodemkundige horizont gezeefd over een zeefwijdte van 1 mm. Het residu wordt onderzocht op het voorkomen van archeologische indicatoren zoals aardewerkfragmenten en houtskool, maar voornamelijk op de aanwezigheid van lithische fragmenten.

4.2.3 Randvoorwaarden

Eventueel kan het verkennend / waarderend booronderzoek en de proefputten gecombineerd uitgevoerd worden. De beslissing hiertoe wordt genomen door een periode specialist in overleg met de erkend archeoloog en wordt toegelicht in de (archeologie)nota.

4.2.4 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

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

4.3 Proefputten in functie van artefactensites

4.3.1 Vraagstelling en onderzoeksdoel

Een proefputtenonderzoek vormt de laatste stap in de evaluatie van de steentijdvindplaatsen. Hierna wordt een besluit genomen over het al dan niet opgraven van de vindplaatsen. Ook dit onderzoek is afhankelijk van voorgaande onderzoeken. Het onderzoeksdoel van de proefputten is het bepalen van de omvang van de artefactensite (horizontaal, vertikaal, indicatie aantallen artefacten etc.), als ook het inhoudelijk waarderen ervan.

Voor de vraagstelling aan het proefputtenonderzoek in functie van artefactensites gelden dezelfde onderzoeksvragen zoals geformuleerd ten aanzien van het verkennend booronderzoek. Vragen die middels het verkennend en/of waarderend booronderzoek (nog) niet beantwoord konden worden, dienen aangevuld te worden.

4.3.2 Onderzoekstechnieken en -methoden en -strategieën

De proefputten zijn 1m² groot en alle proefputten worden genummerd en hun zuidwestelijk punt wordt ingemeten, inclusief hoogtemeting. Elke proefput wordt onderverdeeld in vakken van 0,5 x 0,5 x 0,05 m. Elke laag wordt afzonderlijk geregistreerd en onderzocht op het voorkomen van vuursteen. De grond wordt uitgezeefd volgens bodemhorizont tot in de C horizont op een zeef met maaswijdte van maximaal 3mm. Er wordt verdiept totdat 3 opeenvolgende lagen geen vuursteen meer opleveren. Alle vondsten (menselijke artefacten) worden ingezameld met vermelding van boornummer en horizont. Het meest representatieve profiel per proefput wordt gefotografeerd en beschreven (FAO/Unesco: A, E, B, C; met waar nodig/mogelijk onderverdelingen). De foto's worden voorzien van een proefputnummer, de benaming van het profiel (noord, zuid, west, oost) een noordpijl en een schaal aanduiding. De inplanting van de proefputten met bijhorende nummers wordt aangeduid op een algemeen overzichtsplan met een leesbare schaal. Het opmetingsplan is georeferentieerd en digitaal (inplantingen proefputten op topografische kaart in PDF formaat) beschikbaar.

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

4.3.3 Randvoorwaarden

Idem dito aan paragraaf 3.1.3 en 4.2.3.

4.3.4 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

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

4.4 Proefsleuven

4.4.1 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Indien er een verwachting is van resten uit perioden die zich kenmerken door een sporenniveau, dan dient een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd te worden.

De algemene onderzoeksvragen zijn:

- Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding? Komt dit overeen met de vaststellingen uit het booronderzoek?
- Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
- Zijn er sporen aanwezig? Zo ja, geef een beknopte omschrijving.
- Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?
- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Kan op basis van het sporenbestand in de proefsleuven een uitspraak worden gedaan over de aard en omvang van occupatie?
- Zijn er indicaties (greppels, grachten, lineaire paalzettings, ...) die kunnen wijzen op een inrichting van een erf/nederzetting?
- Zijn er indicaties voor de aanwezigheid van funeraire contexten? Zo ja;
 - Hoeveel niveaus zijn er te onderscheiden?
 - Wat is de omvang?
 - Komen er oversnijdingen voor?
 - Wat is het, geschatte, aantal individuen?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de archeologische sporen?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?
- Is er een bodemkundige verklaring voor de gedeeltelijke afwezigheid van archeologische sporen? Zo ja, waarom? Zo nee, waarom niet?
- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?
- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle archeologische vindplaatsen?
- Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?
- Hoe verhouden de aangetroffen sporensites zich ten opzichte van archeologische sites in de omgeving (periode, type vindplaats etc.)?

4.4.2 Onderzoekstechnieken en -methoden en -strategieën

Indien uit het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem blijkt dat een archeologische potentie bestaat op resten met een archeologisch sporenniveau, is een proefsleuvenonderzoek de beste methodiek om deze resten te onderzoeken. Het proefsleuvenonderzoek wordt uitgevoerd conform de vereisten uit de Code van Goede Praktijk.

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

In totaal worden er 6 proefsleuven gepland. Ze zijn allen 2m breed en hebben variabele lengtes van respectievelijk (gerekend van zuid naar noord en van west naar oost): 170 m, 45m, 80m, 60m, 40m en 15m.

De proefsleuven beslaan een totale oppervlakte van 820 m², wat overeenkomt met ongeveer 10% van het plangebied. Verder is er nog ruimte voor ongeveer 205 m² wat gelijk staat aan 2,5% van het plangebied om extra kijkvensters te plaatsen waar nodig. De totale onderzoeksoppervlakte van proefsleuven en kijkvensters bedraagt daarmee 1025 m². De proefsleuven zijn zo ingepland en georiënteerd dat deze voldoende dekkend zijn voor alle zones binnen het selectiegebied.

Indien er sprake is van meerdere archeologische niveaus, worden alle niveaus onderzocht, gedocumenteerd en geëvalueerd.

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

Het proefsleuvenonderzoek zal als volgt worden uitgevoerd:

- Er zal worden gegraven met een graafmachine met gladde bak.
- Op alle locaties vindt het graven plaats op aansturing van een archeoloog.
- Bij het verdiepen worden vondsten per stratigrafische laag verzameld. Het vlak en stort wordt met een professionele metaaldetector systematisch en vlakdekkend onderzocht. De vulling uit de gecoupeerde sporen wordt ook nagezocht met de metaaldetector.
- Bij de aanleg van de vlakken wordt vondstmateriaal per stratigrafische eenheid of per spoor verzameld. Indien deze niet herkenbaar of aanwezig zijn, worden vondsten in vakken van 5 x 5 m verzameld. De verzamelstrategie kan al naar gelang de bevindingen worden aangepast.
- Indien sprake is van vondstconcentraties (crematies, concentraties scherven, vuursteen), worden deze als puntlocaties ingemeten. Metaalvondsten (uitgezonderd spijkers) worden eveneens als puntlocaties ingemeten.
- Vondsten worden zoveel mogelijk aan een spoor of laag toegewezen. Gesloten vondstcomplexen worden integraal verzameld. Stortvondsten worden indien mogelijk per sleuf verzameld en geregistreerd.
- Het te documenteren vlak wordt waar nodig geschaafd, gefotografeerd, ingekrast en direct digitaal ingemeten met een *robotic Total Station* (rTS). Met de rTS worden vlak- en maaiveldhoogtes digitaal ingemeten.
- Een representatief deel van de sporen wordt gecoupeerd voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen.
- Alle antropogene sporen worden gefotografeerd, ingetekend (schaal 1:20) en beschreven. Waar mogelijk worden sporen bemonsterd voor natuurwetenschappelijk onderzoek.
- Er worden gedurende het veldwerk foto's gemaakt van de algemene situatie, de vlakken, de profielen, van grondsporen in het vlak en van de coupes. Voor publicitaire doeleinden en/of eventuele communicatie-uitingen worden geregeld actie- en sfeerfoto's gemaakt.
- Fragiele en/of belangwekkende vondsten worden op de plaats van aantreffen gefotografeerd alvorens gelicht te worden.
- Profielen en coupes worden schaal 1:20 getekend. De profielen zullen bij een eenduidig profiel gedocumenteerd worden door middel van profielkolommen om de 20 meter. Indien de stratigrafische bodemopbouw complex is of sterk afwisselend is, zal een lengteprofiel worden gedocumenteerd. Op de profieltekeningen worden de TAW-hoogten gezet en tevens zal de hoogte van het opgravingsvlak aangegeven worden op de tekening. Bij grote profieltekeningen kan, op voorspraak van de erkend archeoloog, een andere schaal worden gehanteerd.
- Bij het aantreffen van bijzondere archeologische resten wordt, indien nodig, een specialist geraadpleegd die, conform de Code van Goede Praktijk, deze archeologische resten verder onderzoekt en conserveert.
- Indien een proefsleuf niet volledig kan worden aangelegd zoals gepland als gevolg van hevige begroeiing of bebouwing, zal de proefsleuf op verantwoordelijkheid van de erkende archeoloog worden verplaatst of opgedeeld, waarbij de sleuf zo veel mogelijk zijn oorspronkelijke positie zal behouden.
- De grond wordt gestockeerd langs de werkputten. Daarbij wordt de bovengrond gescheiden gehouden van de andere grond. Na het documenteren en afwerken van de werkput wordt de grond terug gestort (in lagen van max. 50 cm) en aangereden.



Afb. 7. De proefsleuven gepland op het plangebied

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

4.4.3 Randvoorwaarden

Er zijn geen aanvullende randvoorwaarden ten aanzien van het proefsleuvenonderzoek.

4.4.4 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

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