

X10 R16 7, Lier

Programma van Maatregelen

Auteur:

W. De Roeck (veldwerkleider)

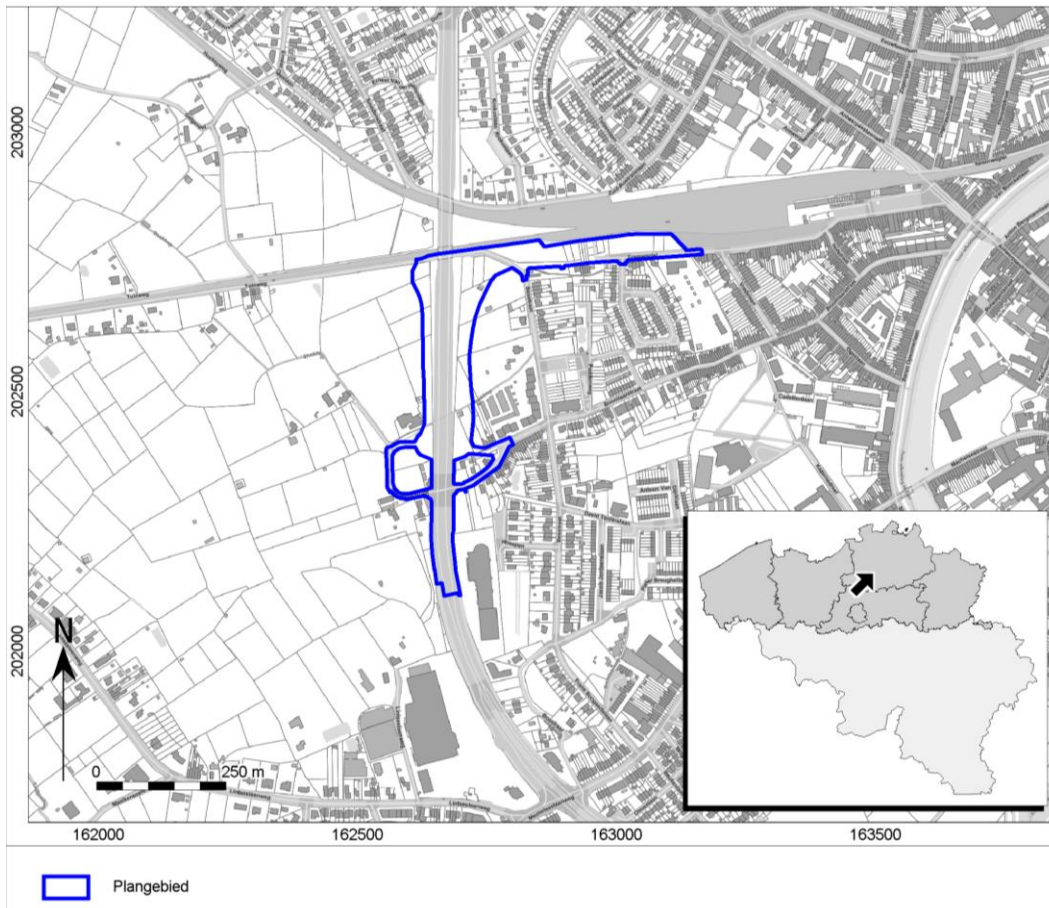
Autorisatie:

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

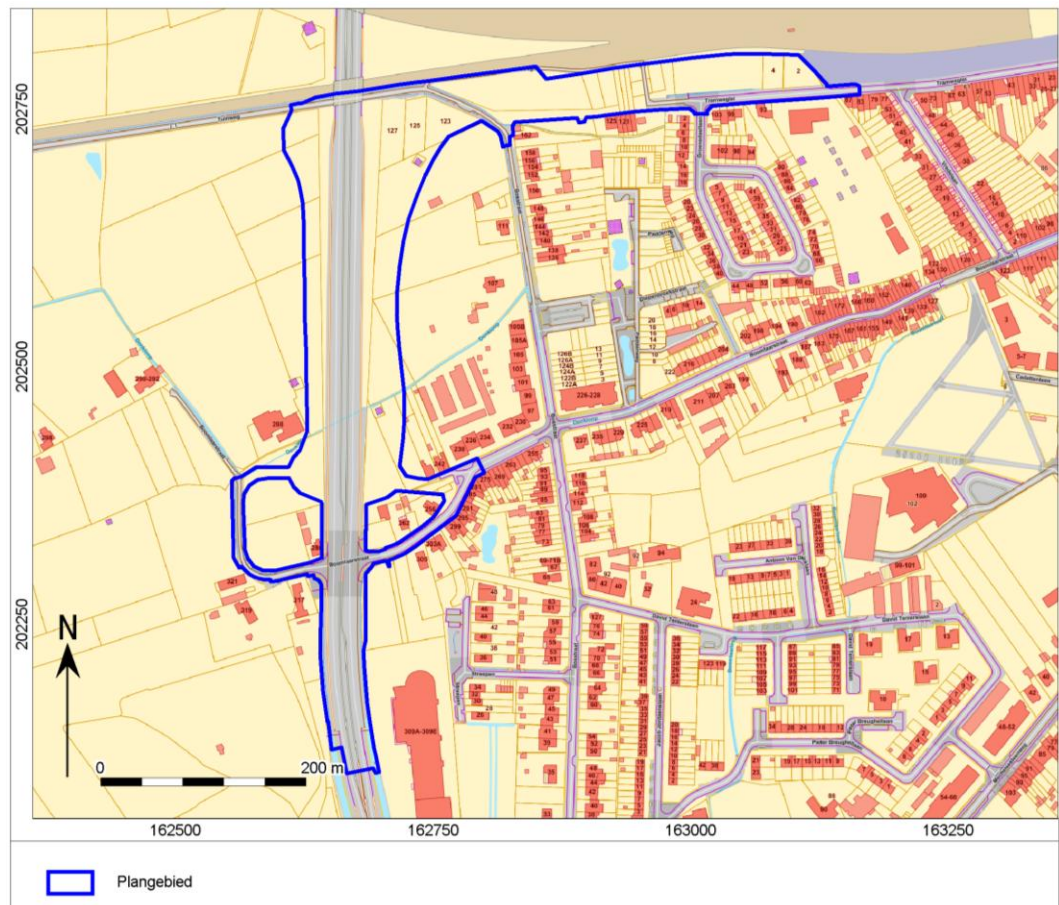
1 Inleiding

In opdracht heeft het Vlaams Erfgoed Centrum in december 2019 – januari 2020 een archeologienota opgesteld naar de archeologische waarde van de locatie Lierse Ring (R16), tussen de spoorwegbruggen en de Boomlaarstraat (afb. 1 en 2).

De archeologienota bestaat uit een bureauonderzoek en is uitgevoerd naar aanleiding van de voorgenomen aanleg van nieuwe ontsluitingswegen voor het station van Lier.



Afb. 1. Locatiekaart van het plangebied.



Afb. 2. Aanduiding van het plangebied op de Basiskaart België (GRB).

2 Aanleiding van het onderzoek

Het plangebied bevindt zich rond de gewestweg R16, die ook de Ring van Lier wordt genoemd, tussen kilometerpunten 3.05 en 3.55. Dit stuk valt tussen de spoorwegbrug van de Lierse Ring en het kruispunt van de Lierse Ring met de Boomlaarstraat. Binnen het plangebied vallen ook de gemeentenwegen de Boomlaarstraat, de Tuinweg en de Tramweglei. Vlak naast het plangebied ligt in de noordoostelijke hoek het station van Lier.

Het plangebied wordt voornamelijk ingenomen door bosland, akkerland en de reeds benoemde wegenis. Op het gewestplan valt het plangebied binnen drie verschillende soorten gebied, namelijk agrarisch gebied (het plangebied ten westen van de Lierse Ring), woongebied (het grootste deel van het plangebied ten oosten van de Lierse Ring) en woonuitbreidingsgebied (een klein zuidoostelijk deel van het plangebied). Dit komt niet volledig overeen met de huidige situatie, waar veel van wat als woongebied staat aangegeven tot op heden onbebouwd is, en in gebruik als akker- of bosland.

Ter hoogte van de meest zuidelijke hoogspanningsmast stroomt ook een beek door het plangebied, de Donkloop. Hoe diep deze de ondergrond verstoort, is niet duidelijk.

Het onderzoeksgebied wordt reeds verstoord door het huidig gebruik. Deze verstoringen kunnen ruwweg in 4 categorieën worden onderverdeeld. Van geen van deze categorieën is een exacte verstoringsdiepte bekend, hoewel op basis van hun aard wel een schatting gemaakt kan worden..

- De Lierse Ring.
Deze brede weg loopt dwars door het plangebied en heeft een totale oppervlakte van circa 26 324 m². Door zijn omvang en opbouw is de bodemverstoring wellicht minstens 50 cm -mv of dieper. Naast de Lierse Ring zijn grachten langs weerskanten aanwezig. Hun diepte wordt op circa 1m-mv geschat.
- Andere wegenis.
Binnen het plangebied lopen een aantal wegen, namelijk de Boomlaarstraat, Tuinweg en Tramweglei. In totaal hebben al deze wegen binnen het plangebied een oppervlakte van circa 9272 m². De bodemverstoring wordt op minstens 30 cm-mv geschat, mogelijk dieper. Langs de westelijke Boomlaarstraat is ook een gracht aanwezig, die ongeveer 1m-mv gaat.
- Hoogspanningsmasten.
Binnen het plangebied vallen twee hoogspanningsmasten. In totaal nemen deze masten een bodemoppervlak van circa 209 m² in beslag. De verstoringsdiepte is onbekend.
- Verstoringen door landbouw en bosaanleg.
De overige delen van het plangebied worden ingenomen door akkerland en bosgebied. De bodemverstoring ten gevolge agrarisch gebruik bedraagt wellicht circa 30 cm-mv, als er geen ingrijpende technieken, zoals diepploegen werden gebruikt.

In het plangebied is reeds een milieuhygiënisch onderzoek uitgevoerd. Dit had echter enkel betrekking op de hoeveelheid teer in de opbouw van de Lierse Ring, wat voor dit archeologisch onderzoek niet erg relevant is, aangezien dit weinig impact op de bodemverstoring gaat hebben.

In het kader van het onderzoek zijn er gegevens met betrekking tot de aanwezigheid van ondergrondse kabels en leidingen opgevraagd bij het KLIP. Deze gegevens tonen aan dat er zich binnen het plangebied heel wat leidingen en kabels bevinden.

De hoogspanningskabels uitgezonderd, die aan de masten binnen en rond het plangebied verankerd zijn, ligt de overgrote meerderheid van deze leidingen en kabels onder de huidige bestaande wegenis. Dit gaat om alle wegenis in het plangebied, namelijk de Boomlaarstraat, de Tramweglei, de Tuinweg en de Lierse Ring. Uitzonderingen op deze ligging onder de wegenis zijn voornamelijk te vinden in de noordoostelijke uitloper. De hier aanwezige leidingen waren zeer waarschijnlijk aangesloten aan de moderne bebouwing, die ondertussen reeds is afgebroken. In hoeverre deze leidingen nog intact zijn, is niet gekend. Een andere uitzondering betreft riolering in het oostelijk deel van de Boomlaarstraat, die nog wat verder doorloopt naar het westen toe.

Hoe diep deze kabels en leidingen onder het maaiveld gelegen zijn is niet geweten, maar er kan uit worden gegaan dat deze zich minstens 60 cm diep onder het maaiveld bevinden, mogelijk dieper, rekening houdend met de bestaande weginfrastructuur en het vorstvrij houden van de leidingen.

Het doel van de geplande werken is het aanleggen van een nieuwe ontsluitingsweg voor het station van Lier. Deze nieuwe weg zal rechtstreeks aansluiten op de ring en de omliggende straten. Naast deze nieuwe wegenis komen fietspaden en grachten te liggen. Ten slotte is er ook ruimte voorzien waarin groenaanleg plaatsvindt. In totaal bedragen alle bodemverstoringen circa 51 495m², op een totaal oppervlakte van circa 76 888 m² voor het plangebied.

Hieronder worden de nieuwe werken verder besproken, gerangschikt op basis van hun aard.

Afbraakwerken

Voor deze werken kunnen plaatsvinden, worden eerst de bestaande rijbanen en funderingen opgebroken en afgevoerd. Deze afbraakwerken stemmen overeen met de plaatsen waar de nieuwe wegenis overlapt met de huidige wegenis, met de volgende twee uitzonderingen. In het deel Boomlaarstraat ten oosten van de R16 wordt de aansluiting van de Boomlaarstraat op de Lierse Ring volledig verwijderd, tot de zuidelijke inrit naar het gebouwencomplex ten zuidoosten van het plangebied. Hier wordt een nieuwe kantstrook geplaatst, waardoor dit kruispunt verdwijnt en volledig omgevormd wordt tot een bocht.

In het noordoostelijk deel van het plangebied, ten oosten van de geplande rotonde komt het deel van de Bosstraat, verbonden met de Tramweglei, te vervallen. Dit wordt volledig vervangen door nieuwe wegenis (zie hieronder).

In totaal beslaan de afbraakwerken waar geen andere infrastructuur komt een oppervlakte van 1326,5 m².

Werken aan de wegenis

Deze werken omvatten de aanleg van de nieuwe ontsluitingsweg voor het station van Lier en de Lierse Ring. Hierbij worden zowel delen van de Lierse Ring en andere, reeds bestaande wegenis aangepast, als volledig nieuwe wegenis aangelegd. De totale oppervlakte van de nieuwe wegenis bedraagt circa 19 111 m². Onder deze werken vallen, naast de aanleg van de wegenis zelf (en de bijbehorende aanleg van funderingen, boordstenen en asfalt), ook ingrepen zoals het plaatsen van signalisatieborden, het aanbrengen van markeringen, de heraanleg van opritten en dergelijke meer.

Hoewel de exacte breedte van de wegenis kan verschillen, afhankelijk van de te vervullen functie, zijn er de volgende verschillende types wegenis te onderscheiden:

- **Wegenis Ring:**
Deze is 11 cm dik en 750 cm breed, met een tussenberm van 700cm. Deze weg komt bovenop de reeds bestaande fundering te liggen. De nieuwe boorden van de wegenis dieper komen dan de vernieuwde wegenis zelf, namelijk circa 30 cm onder het maaiveld.
- **Wegenis Afrit:**
De afrit, die wordt voorzien ter hoogte van het nieuwe aansluitingen, gaat 43 cm onder het maaiveld en is 3,25 m breed. De Ring is ter hoogte van deze afritten logischerwijs breder, voor een totale breedte van 10m.
- **Nieuwe wegenis langs de Lierse Ring (tussen de Boomlaarstraat en de Tramweglei of Tuinweg)**
De nieuwe wegenis ten oosten en ten westen van de Lierse Ring is allebei 63 cm dik en 690 cm breed.
- **Nieuwe wegenis (Boomlaarstraat en de Tramweglei zelf)**
De nieuwe lus van de Boomlaarstraat, ten westen van de Lierse Ring, gaat 56 cm onder het maaiveld, maar is slechts 5 meter breed. Het oostelijke gedeelte van de Boomlaarstraat deelt de dikte van de wegenis, maar is in totaal 6,8 meter breed.
De vernieuwde wegenis aan de Tramweglei heeft eveneens dezelfde dikte, maar is 6m breed.
- **Wegenis spoorwegbrug:**
Onder de spoorwegbrug wijkt, door de beperkte ruimte, de wegenis eveneens af. Hier is de wegenis 63 cm dik, en 750 cm breed.
- **Wegenis rotonde:**
De rotonde ten oosten van de Lierse Ring gaat 48 cm onder het maaiveld en heeft een straal van 18,5m, waarvan 8,45m in beslag wordt genomen door de rijweg en de betonnen borduur.

Samen genomen kan besloten worden dat de meeste wegenis ofwel 56 ofwel 63 cm dik is, met een breedte die varieert tussen 5m en 7,5m. De drie grote uitzonderingen hierop zijn de Lierse Ring, waarbij de huidige ingreep slechts 11 cm bedraagt, zijn afritten, die 43 cm dik zijn en wel een nieuwe fundering krijgen, en de rotonde, die 48 cm onder het maaiveld gaat.

De breedte van de Ring varieert van 7m voor één baandeel tot 10m voor één baandeel met afrit.

Fietspaden

Naast de uitgebreide wegenis worden er ook fietspaden aangelegd. Qua dikte zijn deze fietspaden veel consistentier dan de rijwegen, aangezien ze allemaal een dikte van 30cm hebben. De aan te leggen fietspaden zijn ofwel volledig vrijliggend, ofwel aan de rijweg aangesloten. De totale oppervlakte van de aan te leggen fietspaden bedraagt circa 5484 m².

Voetpaden

In bepaalde delen van het plangebied (meerbepaald de noordoostelijke uitloper en de zone rond het oostelijk deel van de Boomlaarstraat) wordt er ook voetpad aangelegd. Dit voetpad is steeds aangesloten aan de rijweg en heeft een dikte van 38 à 39 cm. De breedte varieert, maar is minstens 150 cm. De totale oppervlakte van de aan te leggen voetpaden bedraagt circa 1546 m².

Grachten en waterloop

De geplande grachten bevinden zich ter hoogte van de westelijke Boomlaarstraat en de Lierse Ring. Langs beide stukken wegenis zijn al grachten aanwezig, waardoor de huidige werken vooral uit herprofilering van deze reeds bestaande grachten gaat. Dit zijn tevens de meest ingrijpende werken qua diepte van bodemverstoring, aangezien deze tot maximaal 1 meter onder het maaiveld gaan.

Naast deze herprofilering van de grachten worden de huidige duikers van de Donkloop vervangen door nieuwe duikers. Hierbij is het belangrijk dat de waterafvoer in de waterloop behouden blijft gedurende de werken, dit door middel van een pompinstallatie. Verder worden hierbij de bestaande koker opgebroken, een bouwput gegraven en in stand gehouden en een nieuwe koker in prefab-elementen aangelegd.

Ook de toegankelijkheid van de waterafvoer van de huizen binnen/naast het plangebied wordt gegarandeerd tijdens de werken.

De breedte van de grachten varieert van 1,5m tot 2,75m. Langs de ringweg zijn deze zelfs breder; hoe breed is niet exact geweten, maar de breedte wordt geschat op 3 – 3,5m.

De totale oppervlakte van de grachten bedraagt circa 4586 m².

Groenaanleg

Binnen het plangebied vinden er ook verscheidene ingrepen die te maken hebben met groenaanleg plaats. Het gaat hier om het rooien van bomen, de heraanleg van bermen en de aanplanting van gras, struikgewas en bomen. Bij deze groenaanleg wordt eerst de teelaarde verwijderd (circa bovenste 30 cm-mv).

Zone voor potentiële ontwikkeling

Ten noordoosten van de rotonde is plaats voorzien voor toekomstige ontwikkeling. Dit gebied heeft een totale oppervlakte van circa 1628 m². Binnen dit project vindt hier echter enkel afbraakwerken plaats en geen andere infrastructuurwerken. Daarom wordt deze zone hier verder ook buiten beschouwing gelaten.

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

3 Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem

De archeologienota is vervaardigd wegens de voorgenomen aanleg van wegenis om het Station van Lier te ontsluiten. Deze werken omvatten onder andere de (her)aanleg van wegenis, het herprofiëren van grachten, de aanleg van fietspaden en groenaanleg.

Momenteel is het plangebied voornamelijk in gebruik als wegenis, waaronder de Lierse Ring valt, als akkerland of braakliggend land en als bosgebied.

Het plangebied ligt vrij vlak in de omgeving, vlak achter een hogere rug die tussen het plangebied en de Beneden Nete ligt. Het plangebied helt zwak af naar het zuiden toe. Dit vrij vlakke patroon wordt onderbroken door menselijke bebouwing, zowel in de vorm van de huidige aanwezige wegenis als ondertussen verdwenen wegenis en bebouwing. Ook de Donkloop is duidelijk zichtbaar op de hoogteverlopen. In de noordoostelijke uitloper heeft er ook ondertussen afgebroken bebouwing gestaan, die ook het natuurlijk niveau van het maaiveld hebben aangepast. Ook de landbouwactiviteiten die in het verleden in het plangebied hebben plaatsgevonden, zullen een zekere bodemverstoring teweeg hebben gebracht.

Als besluit kan gesteld worden dat op (bijna) alle plaatsen in het plangebied het natuurlijke maaiveld verstoord is geweest, waardoor het niet mogelijk is het natuurlijk niveau vast te stellen. Wel kan gesteld worden dat de natuurlijke hoogteverschillen in de omgeving vrij beperkt zijn, en zich vaak tussen 6 en 15m ten opzichte van de Tweede Algemene Waterpassing (TAW) bevinden. Alleen de alluviale Netevlakte ten zuidoosten bevindt zich lager.

Binnen het plangebied bevinden zich vooral eolische afzettingen uit het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen) of mogelijk uit het Holoceen. In het noordoosten van het plangebied bevinden deze zich bovenop fluviatiele afzettingen uit het Weichseliaan. Deze afzettingen bestaan over het algemeen uit matig droog tot zeer nat zandleem met een verbrokkelde en/of gevlekte textuur B horizont, waarvan de textuur soms grover/lichter wordt in de diepte. Bij bepaalde delen van het plangebied en de omgeving is de natuurlijke bodemopbouw reeds verstoord door bebouwing of anderzijds afgegraven.

Op basis van de CAI meldingen en de archeologienota's uit de omgeving blijkt dat het plangebied voornamelijk een verwachting heeft voor resten uit de middeleeuwen en latere periodes. Specifiek voor het plangebied is er op de historische kaarten bebouwing te zien binnen het plangebied. Deze bebouwing is echter verdwenen in latere periodes, waarbij het niet geweten is in hoeverre deze ondergronds bewaard is gebleven.

Vondsten uit de steentijd en de metaaltijden zijn in de omgeving eerder zeldzaam, maar kunnen in het plangebied voorkomen. Archeologisch onderzoek zal moeten uitwijzen of er sprake is van een kennislacune of van een effectief ontbreken van vondsten uit deze periodes. Vlakbij het plangebied bevinden zich ook versterkingen uit de 20e eeuw, waarvan mogelijk nog restanten van verbindingsoopgraven binnen het plangebied te vinden zijn. Op basis van het bureauonderzoek kan wel geen enkele archeologische periode uitgesloten worden.

Binnen het plangebied bestaat de mogelijkheid op archeologische vindplaatsen van elke archeologische periode. Hierbij is de kans voor vindplaatsen vanaf de middeleeuwen tot het heden het grootst, maar ook resten uit de vroegere periodes, zoals bijvoorbeeld de steentijd en de metaaltijden, kunnen zeker niet worden uitgesloten. Wel is het onzeker in welke mate deze archeologische sporen reeds verstoord zijn: mogelijk zijn de archeologische waarden binnen het plangebied reeds zo verstoord dat verder onderzoek geen nuttige kenniswinst meer kan opleveren.

De huidige werken bedreigen de archeologische waarden binnen het plangebied. Wel bestaat hier een onderscheid in, afhankelijk van de locatie en de aard van de werken. Hierbij dient ook rekening te moeten gehouden met de reeds huidige aanwezige infrastructuur, die de impact van sommige werken zeer beperkt. Hieronder worden de werken per type ingreep besproken:

- **Afbraakwerken.**
Aangezien deze werken, waar ze niet overlappen met huidige wegenis, enkel gaan om de afbraak van de reeds aanwezige infrastructuur, wordt er geen bijkomende bodemverstoring verwacht. Hierdoor zal de impact op de archeologie binnen dit project dan ook beperkt blijven. Wel geldt dit enkel voor de zones waar later geen nieuwe infrastructuur wordt aangelegd.

- Werken aan de Lierse Ring zelf.
Hier wordt de top laag van het wegdek vervangen door een nieuw 11 cm dikke laag en wordt de middenberm opnieuw aangelegd. Hierbij gaat het enkel om een vervanging van de top laag, waardoor de onderfundering bewaard blijft. Onder de middenberm zijn ook elektriciteitskabels aanwezig, waar tijdens dit project niet aan geraakt wordt. Bovendien is het duidelijk dat het maaiveld bij de aanleg van de Lierse Ring is opgehoogd geweest, wat de eventueel aanwezige archeologische resten bedekt heeft. Doordat de geplande bodemverstoring volledig binnen het huidige gabarit van de Lierse Ring valt, wordt er niet verwacht dat deze een bedreiging voor de potentieel aanwezige archeologische resten vormen.
- Herprofilering van de grachten en de waterloop.
Een aantal grachten binnen het plangebied worden ge(her)profileerd, waarbij ze ook nog een aantal andere ingrepen ondergaan (zoals de installering van duikers). Deze werken zijn tevens de diepste bodemingrepen binnen dit project, aangezien ze tot 1m onder het maaiveld gaan. Veel van de huidige grachten gaan echter reeds tot een vergelijkbare diepte, zoals kan gezien worden op het DTM. Voorts gaat het bij deze ingreep om lange, smalle stroken, die reeds grotendeels verstoord zijn door de huidige grachten en de waterloop.
Om deze reden worden de verstoringen teweeg gebracht door ingrepen aan de huidige grachten en waterloop ook als slechts beperkt in omvang gezien. Om deze redenen wordt de impact van de geplande ingrepen aan de grachten over het algemeen als klein beschouwd.
Zeer belangrijk is dat dit echter enkel geldt voor waar er reeds een gracht aanwezig is. Waar er nieuwe stukken gracht worden aangelegd, is er wel degelijk een significante impact op de bodem. Hierdoor worden de potentiële archeologische resten die hieronder begraven kunnen zijn mogelijk bedreigd.
- Groenaanleg.
Bij deze groenwerken wordt er voor de nieuwe aanplanting eerst de teelaarde verwijderd, wat neerkomt op de bovenste 30 cm. Onverstoorde archeologische resten, die zich mogelijk al vanaf een dergelijke diepte onder het maaiveld bevinden, kunnen hierdoor bedreigd worden. Een belangrijke uitzondering bevindt zich ter hoogte van de hoogspanningsmasten in het plangebied. Hieronder zullen wegens praktische bezwaren geen bodemingreep plaatsvinden. Eventueel aanwezige archeologische resten worden hier dan ook niet verstoord.
- Werken aan de wegenis (zonder Lierse Ring), de fietspaden en de voetpaden.
Al deze werken gaan een zekere impact hebben op de ondergrond, tot een maximumdiepte van 63 cm onder het maaiveld.
Op een heel aantal punten overlapt de geplande wegenis echter met huidige wegen, namelijk de Tramweglei, de Tuinweg, de Bosstraat en de Boomlaarstraat. Onder al deze stukken wegenis zijn eveneens kabels en leidingen aanwezig, die niet gewijzigd worden binnen de context van dit project. Omdat deze leidingen in stand worden gehouden, en hun aanleg ongetwijfeld de ondergrond reeds verstoord heeft, worden er vlak rond deze leidingen en kabels geen onverstoorde archeologische resten verwacht. De plaatsen onder de wegenis (die bij de aanleg eveneens een zekere bodemverstoring met zich mee heeft gebracht) waar zich geen leidingen bevinden, zijn door de leidingen reeds zo versnipperd van aard, dat er slechts zeer weinig onverstoorde archeologische resten worden verwacht in het plangebied ter hoogte van de huidige wegenis. Daarbij komt dat de wegtracés in het plangebied vrij smalle gebieden zijn, waardoor er slechts een beperkt en versnipperd beeld mogelijk is op de archeologische resten die wel bewaard zouden zijn. Hierdoor is de bedreiging van de archeologische waarden ter hoogte van de bestaande wegen zeer klein.
Op plaatsen waar het plangebied tot op heden onverstoord zou zijn, zullen deze werken wel de archeologische resten kunnen bedreigen. Wel moet hierbij worden opgemerkt dat de verstoringgraad binnen het plangebied niet overal even duidelijk is. Dit betekent dat de archeologische resten mogelijk reeds verstoord zijn en zodoende niet meer bedreigd worden door de geplande werken. Of dit het geval is, kan echter niet aangetoond worden op basis van de bureaustudie, buiten voor de reeds vernoemde uitzonderingen.
- Zone voor potentiële ontwikkeling.
Aangezien de werken hier nog niet bekend zijn, kan er ook geen accurate bedreiging voor de archeologie geschat worden. Daarom wordt er hier uitgegaan van een maximumscenario, waarbij alle eventueel aanwezige archeologische niveaus en dus alle potentiële archeologische vondsten worden verstoord.

Samen genomen vallen er dus twee zones te onderscheiden binnen het plangebied, namelijk zones waar de archeologische resten niet bedreigd worden of sprake is van reeds verstoorde bodem (de Lierse Ring, de nieuwe wegenis die overlapt met de bestaande wegen en de reeds bestaande grachten) en zones waar het mogelijk is of de potentieel aanwezige archeologische resten worden bedreigd (De overige wegenis, de fietspaden, de voetpaden, de nieuw aan te leggen stukken gracht, de zones voor groenaanleg en de zone voor potentiële ontwikkeling). Afb. 3 geeft een overzicht van de delen plangebied die wel en die niet bedreigd worden door de geplande werken.



Afb. 3. Het plangebied met de zone waar archeologische resten worden bedreigd aangeduid.

4 Gemotiveerd advies over het al dan niet nemen van maatregelen

Bepaalde delen van het plangebied zijn nog niet voldoende onderzocht. Uit het bureauonderzoek blijkt dat er nog heel wat onduidelijkheid bestaat over de huidige verstoringsgraad van het plangebied. Hierdoor is het moeilijk om accurate schattingen te geven van de archeologische potentie van het terrein. Om meer duidelijkheid hierover te kunnen scheppen en dus een beter zicht te krijgen op de archeologische verwachting van het plangebied, wordt er hierom in de eerste instantie een landschappelijk bodemonderzoek aanbevolen. Dit onderzoek is in staat duidelijkheid te geven over de verstoringsgraad binnen het plangebied en in hoeverre er nog potentieel archeologische vondsten aanwezig kunnen zijn. Afhankelijk van de resultaten van dit landschappelijk bodemonderzoek, kan er verder onderzoek uitgevoerd worden, moest blijken dat er verwachting is voor intacte steentijdvindplaatsen en/of archeologische sporensites vanaf het Neolithicum. Als blijkt dat het plangebied reeds dusdanig is verstoord dat er geen intacte archeologische resten meer verwacht worden, kan het plangebied of zones daarbinnen na het landschappelijk bodemonderzoek worden vrijgegeven van verder archeologisch onderzoek.

4.1 Volledigheid van het onderzoek

In het volgende zal de keuze van de methode(n) voor verder vooronderzoek worden onderbouwd op basis van 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)?

Geofysisch onderzoek is weinig zinvol binnen het plangebied. Deze methode brengt alleen sporen in beeld waarvan de opvulling voldoende afwijkt van de omliggende grond, wat binnen het plangebied niet per definitie het geval hoeft te zijn. Artefactensites kunnen met deze methode slechts in die zeldzame gevallen worden gekarteerd waar de vondstdichtheid dermate hoog is dat ze een sterk afwijking vormt op de omliggende grond, wat eveneens binnen het plangebied niet per definitie het geval hoeft te zijn.

Ook veldkartering is weinig zinvol binnen het plangebied. Veldkartering brengt namelijk enkel geroerde vondstrijke zones en sporen in kaart, welke binnen het plangebied niet per definitie aanwezig hoeven te zijn. Voorts zijn er reeds zware verstoringen binnen het plangebied aanwezig, zoals bebouwing en verharding. Door deze verstoringen is het oorspronkelijke maaiveld reeds te ingrijpend verstoord om veldkartering mogelijk te maken. Ook hebben in het verleden in andere delen reeds verstoringen van het maaiveld plaatsgevonden, zoals ter hoogte van de intussen afgebroken huizen. Een derde belangrijk punt is de ophoging van de Lierse Ring bij aanleg, waardoor er mogelijk ook archeologische resten opgebracht zijn, die in dit geval een vertekend beeld van de oppervlaktevondsten kunnen geven. Hierdoor ontstaat onzekerheid of de eventuele oppervlaktevondsten wel degelijk zeggenskracht hebben over de archeologische verwachting van het plangebied. Ten slotte zijn de terreinen waar mogelijk geen diepe verstoringen en/of ophogingen hebben plaatsgevonden vaak in gebruik als begroeid akkerland en bosgebied, waardoor veldkartering weinig zinvol wordt.

Door al deze factoren wegen de kosten van een veldkartering niet op tegen de baten.

Voor het plangebied wordt in eerste instantie een landschappelijk bodemonderzoek aangeraden. Dit onderzoek heeft als doel de aardkundige opbouw binnen het plangebied na te gaan en te verifiëren of deze gunstig is voor de bewaring in context van steentijdartefactensites. Hierbij wordt ook de intactheid van de bodem nagegaan en de diepteligging van potentiële archeologische niveaus.

Hieruit kan blijken dat verder onderzoek, specifiek gericht op het opsporen van steentijdsites vereist is (zie hieronder). Dit vervolgonderzoek naar steentijdartefactensites is echter enkel zinvol indien:

- De bodem niet dermate verstoord is dat er geen verwachting voor steentijdresten overblijft.
- Het onderzoek een positief resultaat voor de verwachting van steentijdartefactensites oplevert.

Als de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek niet aan deze twee voorwaarden voldoen, dan is het plangebied archeologisch voldoende onderzocht en kan het volledig vrijgegeven worden.

Een artefactensite kent over het algemeen een aangesloten spreiding aan vondsten met voldoende dichtheid en kan daardoor doormiddel van booronderzoek gekarteerd worden. Ook proefputten- of sleuven kunnen gebruikt worden om de aanwezigheid van een artefactensite aan te tonen. Een 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 proefsleuven- of putten 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.

Het verkennend archeologisch booronderzoek heeft als doel om artefactensites op te sporen en wordt uitgevoerd in een systematisch verspringend boorgrid. Het opgeboorde sediment wordt nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van maximaal 2 mm. Het residu wordt onderzocht op het voorkomen van archeologische indicatoren in de vorm van bewerkt vuursteen of natuursteen.

Indien op basis van het verkennend archeologisch booronderzoek inderdaad de aanwezigheid van een archeologische vuursteensite 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 proefputten onderzoek, 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.

De aanwezigheid van indicatoren van bewerkt vuursteen of natuursteen in één van de boorkernen van het verkennend archeologisch booronderzoek 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 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.

Indien op basis van het waarderend archeologisch booronderzoek (al dan niet uitgevoerd in combinatie met proefputten onderzoek) de ruimtelijke spreiding en de inhoudelijke kwaliteit van de vuursteenconcentratie 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).

Er geldt voor het plangebied ook een verwachting voor een vindplaats met sporenniveau. Proefsleuven zijn de meest geschikte methode om sporen en sporenniveaus te kunnen waarden. Door de aanleg van proefsleuven kan in horizontaal vlak een goed beeld verkregen worden van de aanwezigheid van sporen, als ook van de aard, omvang, de aanwezigheid van structuren en mogelijk datering ervan. Ook de ruimtelijke spreiding van sporen kan goed inzichtelijk gemaakt worden met proefsleuven.

Proefsleuvenonderzoek naar een eventueel sporenniveau kan pas opgestart worden nadat een eventueel onderzoek gericht op eventuele artefactensites volledig is afgerond. Door deze volgorde te hanteren, kan eventuele schade aan artefactensites voortvloeiend uit de aanleg van de proefsleuven voorkomen worden. Indien er sprake is van een te beschermen of nog op te graven artefactensite dient het proefsleuvenplan hier op aangepast te worden.

Op basis van economische en organisatorische gronden wenst de aanvrager het verder vooronderzoek in uitgesteld traject te laten plaats vinden. Er is een Programma van Maatregelen voor uitgesteld vooronderzoek opgesteld, waarin de voorgestelde onderzoeksstrategie verder wordt uitgewerkt.

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

5.1 Administratieve gegevens

Uitgevoerde fasen binnen archeologienota:	Bureauonderzoek (archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem)
Aanleiding:	Aanleg van een nieuwe ontsluitingsweg voor het station van Lier
Locatie:	Lierse Ring R16 (tussen kilometerpunt 3.05 en 3.55), Boomlaarstraat, Tuinweg, Tramweglei.
Gemeente:	Lier
Provincie:	Antwerpen
Kadastrale gegevens:	Gemeente Lier, afdeling 3, sectie F, perceelnummers: 219D, 219E, 220E, 220F, 221E, 222E, 226L, 226P, 226T, 230T, 230W, 230X, 231D, 234D, 234H, 234K, 235B, 235F, 235G, 236B, 236E, 237A2, 238S, 238V, 238W, 238X, 310X8, 322A6, 322F6, 322H4, 322H5, 322H6, 322K6, 322N6, 322T2, 322W5, 322Y2, 322Z5, 324M, 324L, 375W, 375Z.
Diepte bodemverstoring	Maximaal 100 cm –mv
Coördinaten (<i>bounding box</i> ; <i>Lambertcoördinaten</i> (<i>EPSG:31370</i>))	162.545m / 202.102m 162.545m / 202.804m 163.165m / 202.102m 163.165m / 202.804m

5.2 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

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

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

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 verkennend booronderzoek, zijn er desondanks toch archeologische indicatoren aangetroffen?

Zo ja:

- Op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en de TAW zijn deze archeologische indicatoren aangetroffen?
- Wat is de horizontaal ruimtelijke spreiding van deze archeologische indicatoren?
- Wat is de aard en ouderdom van deze indicatoren?
- In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?
- In hoeverre worden de (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door toekomstige planontwikkeling?

Plangebied specifieke onderzoeksvragen:

- In welke mate zijn de terreinen rond de Lierse Ring opgehoogd en welke invloed heeft dit op de impact van de geplande werken op de eventuele archeologische resten?
- Welke impact heeft de (reeds afgebroken) bebouwing en verharding in het plangebied op de bewaring van de eventueel archeologische resten gehad?

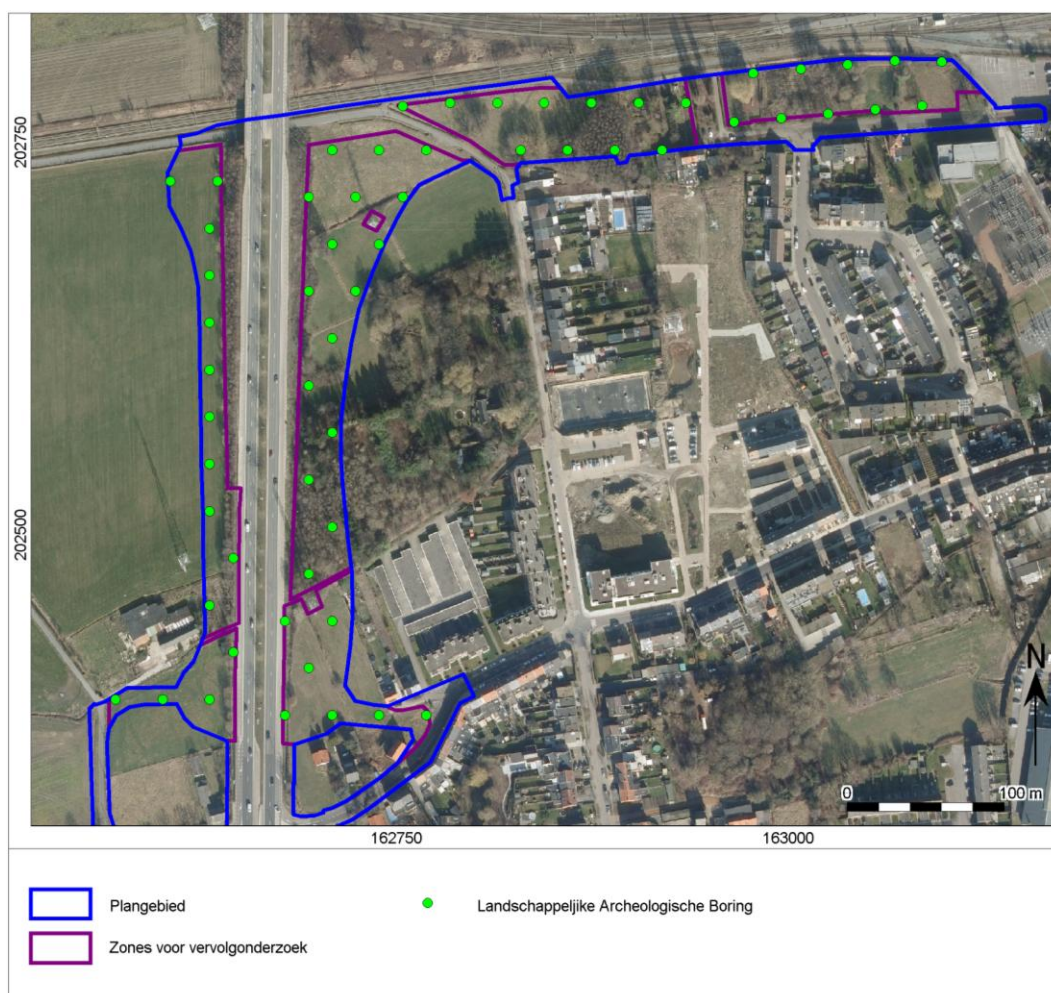
5.3 Onderzoeksmethoden, -strategieën en -technieken

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

De specifieke onderzoekssituatie binnen het plangebied is tot op heden onbekend.

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

Aantal boringen:	59
Boormethode:	Edelman met diameter 7cm en guts met diameter
Boorgrid:	Waar mogelijk werd een 30m x 30m grid gehanteerd. Door de onregelmatige vorm van het plangebied zijn hier echter (lichte) afwijkingen op, om een zo gelijkmatig mogelijke spreiding te garanderen.
Beoogde boordiepte:	Minstens tot 30 cm-mv onder de laatste relevante archeologische afzetting.
Bemonstering:	Versnijden en/of verbrokkelen



Afb. 4. Boorpuntenkaart van het landschappelijk bodemonderzoek.

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

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

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

5.4 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.

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

6.1 Administratieve gegevens

Uitgevoerde fasen binnen archeologienota:	Bureauonderzoek (archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem)
Aanleiding:	Aanleg van een nieuwe ontsluitingsweg voor het station van Lier
Locatie:	Lierse Ring R16 (tussen kilometerpunt 3.05 en 3.55), Boomlaarstraat, Tuinweg, Tramweglei.
Gemeente:	Lier
Provincie:	Antwerpen
Kadastrale gegevens:	Gemeente Lier, afdeling 3, sectie F, perceelnummers: 219D, 219E, 220E, 220F, 221E, 222E, 226L, 226P, 226T, 230T, 230W, 230X, 231D, 234D, 234H, 234K, 235B, 235F, 235G, 236B, 236E, 237A2, 238S, 238V, 238W, 238X, 310X8, 322A6, 322F6, 322H4, 322H5, 322H6, 322K6, 322N6, 322T2, 322W5, 322Y2, 322Z5, 324M, 324L, 375W, 375Z.
Diepte bodemverstoring	Maximaal 100 cm –mv
Coördinaten (<i>bounding box</i> ; <i>Lambertcoördinaten</i> (<i>EPSG:31370</i>))	162.545m / 202.102m 162.545m / 202.804m 163.165m / 202.102m 163.165m / 202.804m

6.2 Aanleiding van het onderzoek

Zie hoofdstuk 2.

6.3 Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem

Zie hoofdstuk 3.

6.4 Criteria vervolgonderzoek

6.4.1 Criteria verkennend en waarderend archeologisch booronderzoek

Het landschappelijk bodemonderzoek heeft tot doel om gegevens omtrent de archeologische potentie van het plangebied op te leveren. 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 tot doel om archeologische vondstcomplexen op te sporen door middel van boringen. Indien op basis van dit onderzoek inderdaad de aanwezigheid van een archeologische site bestaande uit een vondstcomplex is vastgesteld op basis van de aanwezigheid van vondstmateriaal zoals 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 waarden van vindplaatsen tot en met het Mesolithicum. Dit zijn vindplaatsen van hoogmobiele jager-verzamelaars, die nog geen aardewerk produceerden. Deze materiaalcategorie doet tijdens het Neolithicum zijn intrede. Op basis daarvan wordt aardewerk niet beschouwd als een indicator voor de aanwezigheid van lithische concentraties uit de periode vóór het Neolithicum. Neolithisch aardewerk kan wel degelijk worden aangetroffen in de context van een 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- of 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.

6.4.2 Criteria proefputtenonderzoek bij verwachting vuursteensites

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

6.4.3 Criteria proefsleuvenonderzoek

Indien uit het landschappelijk booronderzoek blijkt dat er op basis van de intactheid van de bodem en de bodemkundige omstandigheden nog steeds een verwachting geldt op het voorkomen van archeologische resten of vondsten met een sporenniveau uit de periode van het Neolithicum 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.

6.5 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Ten aanzien van het vervolgonderzoek met ingreep in de bodem zijn de volgende onderzoeksvragen van toepassing..

Verkenkend en waarderend booronderzoek, proefputten:

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

Dit zijn dan de mogelijke onderzoeksvragen:

- Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding? Komt dit overeen met de vaststellingen uit het landschappelijk booronderzoek?
- Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
- Is er een prehistorische vindplaats aanwezig?
- Indien er een prehistorische vindplaats aanwezig is wat is de aard (basiskamp,...), de bewaringstoestand (primaire context, secundair, ...) van deze vindplaats?
- Wat is de vermoedelijke verticale en horizontale verspreiding van de site (afbakening)?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de artefacten?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?
- Kunnen prehistorische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke prehistorische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde prehistorische vindplaats?
- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle prehistorische vindplaatsen?
- Voor waardevolle prehistorische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling: hoe kan deze bedreiging weggenomen of verminderd worden (maatregelen behoud *in situ*)?
- Voor waardevolle prehistorische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling en die niet *in situ* bewaard kunnen blijven:
 - Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek?
 - Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?
- Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?
- Zijn er voor de beantwoording van deze vraagstellingen natuurwetenschappelijke onderzoeken nodig? Zo ja, welke type staalnames zijn hiervoor noodzakelijk en in welke hoeveelheid

Indien er een verwachting is van resten uit perioden die zich kenmerken door een sporenniveau, dan dient een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd te worden. Dit zijn dan de mogelijke onderzoeksvragen:

- Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding? Komt dit overeen met de vaststellingen uit het booronderzoek?
- Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
- Zijn er sporen aanwezig? Zo ja, geef een beknopte omschrijving.
- Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?
- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Kan op basis van het sporenbestand in de proefsleuven een uitspraak worden gedaan over de aard en omvang van occupatie?
- Zijn er indicaties (greppels, grachten, lineaire paalzettingen, ...) die kunnen wijzen op een inrichting van een erf/nederzetting?

- Zijn er indicaties voor de aanwezigheid van funeraire contexten? Zo ja;
 - Hoeveel niveaus zijn er te onderscheiden?
 - Wat is de omvang?
 - Komen er oversnijdingen voor?
 - Wat is het, geschatte, aantal individuen?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de archeologische sporen?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?
- Is er een bodemkundige verklaring voor de gedeeltelijke afwezigheid van archeologische sporen? Zo ja, waarom? Zo nee, waarom niet?
- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?
- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle archeologische vindplaatsen?
- Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?

6.6 Onderzoekstechnieken en -methoden en -strategieën

6.6.1 Verkennend en mogelijk waarderend archeologisch booronderzoek

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

De specifieke onderzoekssituatie binnen het plangebied is tot op heden onbekend.

Het archeologisch verkennend booronderzoek heeft als doel om vuursteenvindplaatsen op te sporen en wordt uitgevoerd met een 12 cm Edelmanboor in een systematisch verspringend boorgrid van 12m x 10m. Dit boorgrid wijkt echter lokaal af, door de onregelmatige vorm van het plangebied. Op locaties van het plangebied die te smal waren om drie raaien in een 12mx10m te kunnen aanleggen, is één van de volgende methodes toegepast om te compenseren voor het grenseffect, conform de richtlijnen voor het prospecteren naar steentijdartefactensites¹:

- Het zetten van een boorraai buiten het plangebied.
Deze methode is toegepast op de (noord)westelijke zone van het plangebied. Aangezien hier geen verdere begroeiing en/of bebouwing aanwezig is, wordt de toevoeging van een extra raai buiten het plangebied als kosten-baten de meest efficiënte oplossing gezien om rekening te houden met het grenseffect.
- Het verdichten van het boorgrid tot 6mx5m.
Deze methode is toegepast waar het toevoegen van een boorraai buiten het plangebied onmogelijk was door bebouwing, namelijk in de dunne uitlopers in het zuiden van het plangebied.

¹ Van Gils & E. Meylemans, 2019, p. 11, 17.

De boringen worden tot minimaal 20 cm onder het relevante archeologisch vondstniveau geplaatst en (indien aanwezig) bodemkundige horizont bemonsterd.

Ter indicatie is een boorpuntenkaart (afb. 4) toegevoegd. Dit boorpunten plan is uitgegaan van een maximaal scenario wanneer de verwachting op vuursteensites / vondstcomplexen binnen geheel het plangebied gehandhaafd dient te worden. Indien uit het landschappelijk bodemonderzoek naar voren gekomen is dat slechts voor een deel of meerdere delen van het terrein de verwachting geldt op vuursteen- of vondstcomplexen, dan dient deze kaart aangepast te worden aan de zones waarbinnen deze verwachting gehandhaafd blijft. De voorliggende kaart kan dan als basis gehanteerd worden, en aangepast worden naar aanleiding van de zonering die uit het landschappelijk bodemonderzoek voortkomt.

Aantal boringen:	417
Boormethode:	Edelman met diameter 12 cm
Boorgrid:	12m x 10m, met afwijkingen door de grillige vorm van het plangebied. Ook is er rekening gehouden met het grenseffect, dit door ofwel een extra raai buiten het plangebied toe te voegen, ofwel door een verdichting van het boorgrid door te voeren.
Beoogde boordiepte:	Minimaal 20 cm onder het relevante archeologische vondstniveau.
Bemonstering:	Nat zeven over een zeef met een maaswijdte van 1 mm.



Afb. 5. Boorpuntenkaart van het verkennend archeologisch booronderzoek

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

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

Methodologie en onderzoekstechnieken waarderend archeologisch booronderzoek

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

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

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

Proefputten

Een proefputtenonderzoek vormt de laatste stap in de evaluatie van de steentijdvindplaatsen. Hierna wordt een besluit genomen over het al dan niet opgraven van de vindplaatsen. Ook dit onderzoek is afhankelijk van voorgaande onderzoeken. Het aantal en de inplanting van de proefputten is afhankelijk van de spreiding van de positieve boringen.

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

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

Proefsleuvenonderzoek

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

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

In totaal worden er 37 proefsleuven gepland. Ze hebben een Noord-Zuid oriëntatie (tenzij hieronder aangegeven) en beslaan een totale oppervlakte van 3826 m², wat overeenkomt met ongeveer 10% van het plangebied. Verder is er nog ruimte voor ongeveer 2,5% van het plangebied om extra kijkvensters te plaatsen waar nodig. De tussenafstand tussen de sleuven bedraagt ca. 15 m waardoor de sleuven maximaal gespreid worden.

Alle proefsleuven zijn 2 meter breed. De lengtes van de proefsleuven verschillen, voornamelijk door de grillige vorm van het plangebied, afhankelijk van hun locatie. De verschillende lengtes bedragen:

- 2 proefsleuven van 250 meter lang. Deze liggen in het oostelijk deel van het onderzoeksgebied, parallel met de Lierse Ring.
- 1 proefsleuf van 200 meter lang. Deze ligt ten westen van de Lierse Ring.
- 2 proefsleuven van 80 meter lang, waarvan er één zich in het zuidoostelijke deel van het te onderzoeken gebied bevindt en één ten westen van de Lierse Ring..
- 2 proefsleuven van 60 meter lang, in het zuidoostelijke deel van het onderzoeksgebied, naast de sleuf van 80 meter lang.
- 1 proefsleuf van 53 meter lang, in het zuidwestelijke deel van het onderzoeksgebied.
- 1 proefsleuf van 45 meter lang, gelegen in het noordwestelijk uiteinde van het onderzoeksgebied.
- 4 proefsleuven van 40 meter lang. 3 van deze sleuven bevinden zich in de noordoostelijke uitloper van het onderzoeksgebied, met 1 proefsleuf in het zuidwestelijke deel van het onderzoeksgebied.
- 5 proefsleuven van 35 meter lang, allemaal gelegen in de noordoostelijke uitloper van het onderzoeksgebied.
- 8 proefsleuven van 30 meter lang, welke eveneens geconcentreerd zijn in het noordoostelijke deel van het onderzoeksgebied.
- 4 proefsleuven van 25 meter lang. Ook deze bevinden zich in de noordoostelijke uitloper van het plangebied, meerbepaald rond de hoogspanningsmast die daar staat.
- 3 proefsleuven van 20 meter lang in de noordoostelijke uitloper. Deze bevinden zich in de hoeken van de oostelijke onderzoekszones, waardoor de oriëntatie van twee sleuven verschilt, met name Noordwest-Zuidoost en West-Oost.
- 4 proefsleuven van 15 meter lang, dewelke zich allemaal in de uitlopers in het zuiden van de onderzoekszone bevinden. Door hun locatie is hun oriëntatie ook verschillend, meerbepaald West-Oost voor de drie meest oostelijke sleuven en Zuidwest-Noordoost voor de meest westelijke.
- 1 proefsleuf van 8 meter lang. Gelegen in de meest oostelijke hoek van de oostelijke onderzoekszone die aan de Lierse Ring grenst.

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

Het proefsleuvenonderzoek zal als volgt worden uitgevoerd:

- Er zal worden gegraven met een graafmachine met gladde bak.
- Op alle locaties vindt het graven plaats op aansturing van een archeoloog.
- Bij het verdiepen worden vondsten per stratigrafische laag verzameld. Het vlak en stort wordt met een professionele metaaldetector systematisch en vlakdekkend onderzocht. De vulling uit de gecoupeerde sporen wordt ook nagezocht met de metaaldetector.
- Bij de aanleg van de vlakken wordt vondstmateriaal per stratigrafische eenheid of per spoor verzameld. Indien deze niet herkenbaar of aanwezig zijn, worden vondsten in vakken van 2 x 2 m verzameld. De verzamelstrategie kan al naar gelang de bevindingen worden aangepast.
- Indien sprake is van vondstconcentraties (crematies, concentraties scherven, vuursteen), worden deze als puntlocaties ingemeten. Metaalvondsten (uitgezonderd spijkers) worden eveneens als puntlocaties ingemeten.
- Vondsten worden zoveel mogelijk aan een spoor of laag toegewezen. Gesloten vondstcomplexen worden integraal verzameld. Stortvondsten worden indien mogelijk per sleuf verzameld en geregistreerd.
- Het te documenteren vlak wordt waar nodig geschaafd, gefotografeerd, ingekrast en direct digitaal ingemeten met een *robotic Total Station* (rTS). Met de rTS worden vlak- en maaiveldhoogtes digitaal ingemeten.
- Een representatief deel van de sporen wordt gecoupeerd voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen.
- Alle antropogene sporen worden gefotografeerd, ingetekend (schaal 1:20) en beschreven. Waar mogelijk worden sporen bemonsterd voor natuurwetenschappelijk onderzoek.
- Er worden gedurende het veldwerk foto's gemaakt van de algemene situatie, de vlakken, de profielen, van grondsporen in het vlak en van de coupes. Voor publicitaire doeleinden en/of eventuele communicatie-uitingen worden geregeld actie- en sfeerfoto's gemaakt.
- Fragiele en/of belangwekkende vondsten worden op de plaats van aantreffen gefotografeerd alvorens gelicht te worden.
- Profielen en coupes worden schaal 1:20 getekend. De profielen zullen bij een eenduidig profiel gedocumenteerd worden door middel van profielkolommen 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. 6. 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.

6.7 Randvoorwaarden

Het proefsleuvenonderzoek kan pas uitgevoerd worden als de bomen in het onderzoeksgebied gerooid zijn. De stammen dienen tot op maaiveldhoogte gerooid te zijn. Bij de ontworteling zouden namelijk archeologische resten en sporen kunnen vernietigd worden.

6.8 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.