



Kerkhofstraat 439, Boom

Programma van Maatregelen

Auteur:

A. Schoups (veldwerkleider)

P. Valentijn (veldwerkleider)

Autorisatie:

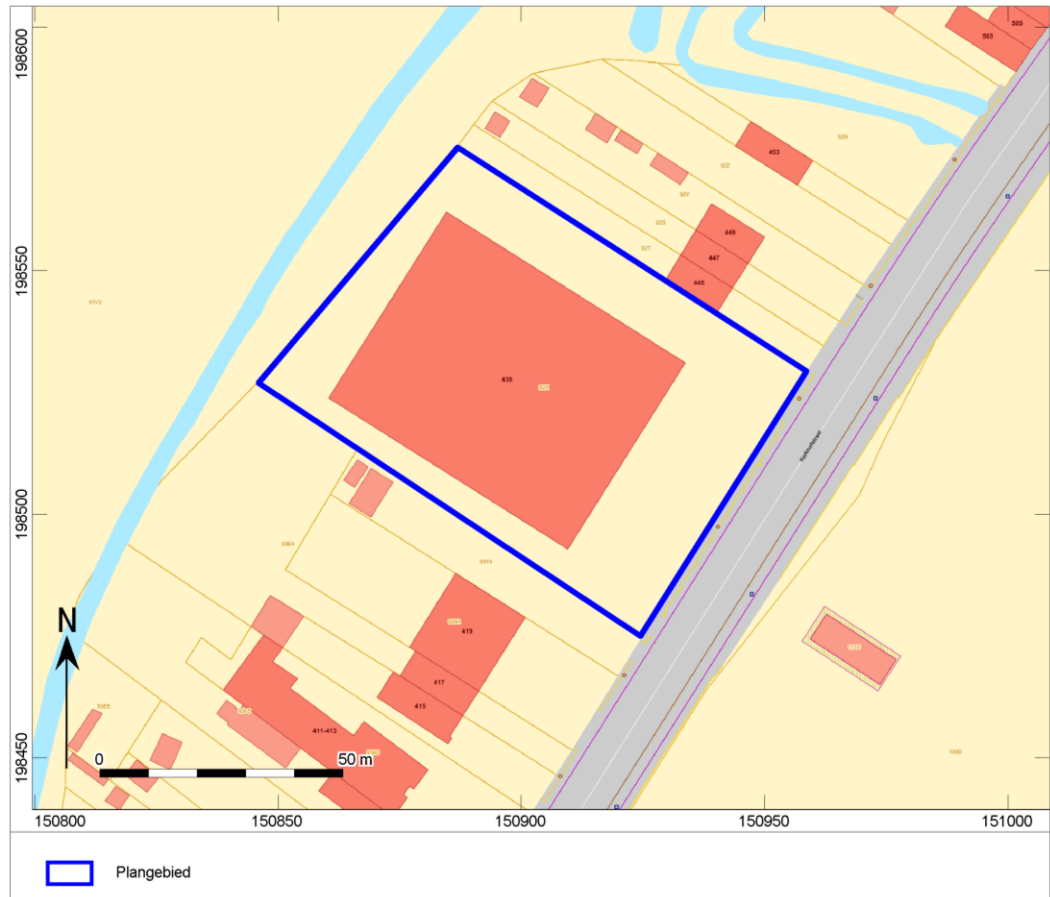
X. Alma (OE/ERK/Archeoloog/2016/00094)

Inhoud

1	Inleiding	3
2	Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem	4
3	Aanleiding van het onderzoek	5
4	Gemotiveerd advies over het al dan niet nemen van maatregelen	6
4.1	Volledigheid van het onderzoek	6
4.2	De bepaling van de maatregelen	6
5	Programma van maatregelen voor uitgesteld vooronderzoek	9
5.1	Administratieve gegevens	9
5.2	Afbakening van het onderzoeksgebied	9
5.3	Onderzoekstrategie	9
5.4	Landschappelijk booronderzoek	10
5.4.1	Vraagstelling en onderzoeksdoelen	10
5.4.2	Onderzoekstechnieken, -methoden en -strategieën	11
5.4.3	Selectiecriteria	12
5.5	Verkenkend archeologisch booronderzoek	13
5.5.1	Vraagstelling en onderzoeksdoelen	13
5.5.2	Onderzoekstechnieken, -methoden en -strategieën verkenkend archeologisch booronderzoek	14
5.5.3	Selectiecriteria	15
5.6	Waarderend archeologisch booronderzoek	16
5.6.1	Vraagstelling en onderzoeksdoelen	16
5.6.2	Onderzoekstechnieken, -methoden en -strategieën waarderend archeologisch booronderzoek	17
5.6.3	Selectiecriteria	17
5.7	Proefputten in functie van steentijd artefactensites	17
5.7.1	Vraagstelling en onderzoeksdoelen	17
5.7.2	Onderzoekstechnieken, -methoden en -strategieën proefputten in functie van steentijd artefactensites	18
5.7.3	Selectiecriteria	19
5.8	Proefsleuven op sites zonder complexe verticale stratigrafie	19
5.8.1	Vraagstelling en onderzoeksdoelen	19
5.8.2	Onderzoekstechnieken, -methoden en -strategieën	20
5.8.3	Selectiecriteria	22
5.9	Randvoorwaarden	22
5.10	Voorziena afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk	23

1 Inleiding

In opdracht heeft het Vlaams Erfgoed Centrum in mei 2018 een archeologienota opgesteld naar de archeologische waarde van de locatie Kerkhofstraat 439 te Boom (Afb. 1). De archeologienota bestaat uit een bureauonderzoek en is uitgevoerd naar aanleiding van de voorgenomen bouw van een handelsruimte met parking.



2 Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem

Het vooronderzoek heeft tot dusver bestaan uit een bureauonderzoek (prospectie zonder ingreep in de bodem).

Uit dit onderzoek is gebleken dat de natuurlijke ondergrond aan het oppervlak bestaat uit dekzanden van (niveo-)eolische oorsprong met een dikte van 2 tot 6 m. De dekzanden dateren uit het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen) en kunnen in potentie resten vanaf het Laat-Paleolithicum bevatten.

Archeologische resten uit het Paleolithicum en het Mesolithicum manifesteren zich als een horizontale spreiding en een verticale spreiding (doordat materiaal dat oorspronkelijk aan het oppervlak lag, door bodemvormingsprocessen langzaam door de top van het sediment zakt) van vondsten zonder sporenniveau en kunnen voorkomen vanaf het originele maaiveld. Echter de lager gelegen gebieden aan de Molenbeek werden tijdens deze periodes vermoedelijk interessanter gevonden. Er zijn dan ook nog geen meldingen bekend van vondsten uit de Steentijd in de omgeving van het plangebied, al zou dit ook te wijten kunnen zijn aan een gebrek aan onderzoek in deze omgeving. Desondanks kan de aanwezigheid van archeologische waarden uit het Laat-Paleolithicum en het Mesolithicum niet uitgesloten worden.

Archeologische resten vanaf het Neolithicum tot en met de Middeleeuwen kunnen voorkomen vanaf het maaiveld. Een eventueel sporenniveau is het beste zichtbaar vanaf de mogelijk aanwezige B horizon. Ook van deze periodes zijn geen meldingen bekend. De ligging van het plangebied op een helling en de aanwezigheid van een matig natte bodem doen vermoeden dat het plangebied aantrekkelijk was tijdens deze periodes voor bewoning of andere activiteiten. De verwachting aan eventuele archeologische resten vanaf het Neolithicum tot en met de Middeleeuwen wordt hierdoor hoog ingeschat.

De verwachting van resten uit de Nieuwe Tijd wordt gering ingeschat. Uit het historisch kaartmateriaal blijkt namelijk dat het gebied niet bebouwd was.

Een groot deel van het plangebied is reeds verstoord door de aanwezige bebouwing en verharding. Ter hoogte van het bestaande gebouw kan vermoedelijk uitgegaan worden van een verstoring tot minstens 80cm –mv ter hoogte van de funderingen en ter plaatse van de verhardingen en vloerplaten kan uitgegaan worden van een minimumverstoring van 30cm –mv. Van de hoogtekaarten kan bovendien afgeleid worden dat het maaiveld van het plangebied 60-80cm lager ligt dan omliggende percelen, vermoedelijk als gevolg van nivellering door afgraving.

De verstoring van het gebied kan tot gevolg hebben dat eventuele archeologische resten verstoord zijn. De hoogte van het oorspronkelijk maaiveld – in het geval van afgraving – en de diepte van de bodemverstoring door de bestaande terreininrichting zijn echter niet exact gekend. Daarmee is ook de mate van verstoring van eventuele archeologische waarden en het aanwezige kennispotentieel onbekend. Een site met sporenniveau of een artefactensite – welke doorgaans gekenmerkt worden door een verticale spreiding van vondsten – kunnen dus nog (gedeeltelijk) intact aanwezig zijn binnen het plangebied.

3 Aanleiding van het onderzoek

Binnen het plangebied (ca. 5696 m²) wordt een nieuwe handelsruimte gepland met bijhorende parking. Voor het aanvaangen van de bouwwerken zal het terrein eerst ongeveer 40cm tot 45 cm opgehoogd worden. Na de ophoging zal het terrein voor verschillende doeleinden worden ingericht, met verschillende vormen en maten van verstoring. De volgende dieptes zijn ten opzichte van het nieuwe maaiveld.

De verstoring van de ondergrond ter hoogte van het nieuwe gebouw zal beperkt zijn. De vloer van het gebouw (1981,77m²) zal namelijk een dikte hebben van slechts 30 cm hebben, minder diep dan de geplande verhoging van het terrein. De grootste verstoring wordt hier veroorzaakt door de fundering en RWA-leiding, maar deze liggen geconcentreerd in drie rijen. Momenteel wordt namelijk een zoelfundering gepland bestaande uit 3 x 9 kolommen van 120 x 120 cm en 120 x 180 cm en een tussenafstand van 5 m (mogelijk te vervangen door een paalfundering). Deze zullen reiken tot een diepte van ongeveer 2,5m –mv. Langs de drie kolomrijen komen RWA-leidingen te liggen die leiden naar een regenwaterput aan de achterzijde van het gebouw die tot 3,3m –mv zal reiken.

Buiten de bebouwing is de verstoring van de ondergrond aanzienlijker. Ten westen, ten zuiden en ten oosten van het nieuwe gebouw wordt een verharde zone voorzien (ongeveer 3007m²), waarvoor de bodem tot ongeveer 75cm –mv uitgegraven. Ten noordoosten en ten zuidoosten van het nieuwe gebouw worden bovendien infiltratiesystemen voorzien. Een infiltratieveld ten noordoosten van het gebouw krijgt een oppervlakte van 80m² en zal tot 1,3m –mv reiken. Een systeem in het zuidoosten van het gebied krijgt een oppervlakte van 137,8m² en zal tot 1,8m –mv reiken. Naar deze systemen en naar de doorgaande weg lopen onder de verharding nieuwe nutsleidingen en riolering. De nutsleidingen komen op een diepte van ongeveer 1m –mv te liggen en de riolering op maximum 1,5m –mv.

Tot slot, worden er langs de verharding en ter hoogte van het infiltratieveld groenzones voorzien. De diepte van de vergraving zal hier beperkt zijn. Er wordt voornamelijk lage beplanting aangebracht. Er zullen ook een vijftal bomen aangeplant worden, maar deze komen ter hoogte van het infiltratieveld te liggen waar al eerder gegraven zal zijn.

Met name de werken buiten de geplande bebouwing reiken dus tot voorbij de geplande ophoging. Of deze werken ook voorbij de bestaande verstoringen reiken en eventuele archeologische waarden zullen aantasten is echter niet te bepalen, omdat de hoogte van het oorspronkelijk maaiveld – in het geval van afgraving – en de diepte van de bodemverstoring door de bestaande terreininrichting niet voldoende gekend zijn. Indien archeologische waarden nog aanwezig zijn, zouden deze door de geplande werken buiten de bebouwing aangeast kunnen worden. Eventuele waarden ter hoogte van de geplande bebouwing zouden – ondanks de overwegend geringe diepte van de verstoring op deze plek – hun kennispotentieel kunnen verliezen door versnippering als gevolg van de aanleg van de funderingen en de werken buiten het gebouw.

4 Gemotiveerd advies over het al dan niet nemen van maatregelen

4.1 Volledigheid van het onderzoek

Binnen het plangebied (ca. 5696 m²) wordt een nieuwe handelsruimte gepland met bijhorende parking en voorzieningen (zie hoofdstuk 3). Voor het aanvangen van de bouwwerken zal het terrein eerst ongeveer 40cm tot 45 cm opgehoogd worden. Na de ophoging zal het terrein voor verschillende doeleinden worden ingericht, met verschillende vormen en maten van verstoring. Met name de werken buiten de geplande bebouwing reiken tot voorbij de geplande ophoging.

Of deze werken ook eventuele archeologische waarden zullen aantasten is echter niet te bepalen. Een groot deel van het plangebied is reeds verstoord door de aanwezige bebouwingen verharding en mogelijk door nivellering in de vorm van afgraving. De vastgestelde verstoring van het gebied kan tot gevolg hebben dat eventuele archeologische resten verstoord zijn. De hoogte van het oorspronkelijk maaiveld – in het geval van afgraving – en de diepte van de bodemverstoring door de bestaande terreininrichting zijn echter niet exact gekend. Daarmee is ook de mate van verstoring van eventuele archeologische waarden en het aanwezige kennispotentieel onbekend.

Indien archeologische waarden nog aanwezig zijn, zouden deze door de werken buiten de geplande bebouwing aangeast kunnen worden. Eventuele waarden ter hoogte van de geplande bebouwing zouden – ondanks de overwegend geringe diepte van de verstoring op deze plek – hun kennispotentieel kunnen verliezen door versnippering als gevolg van de aanleg van de funderingen en de werken buiten het gebouw. De aan- of afwezigheid van een archeologisch vindplaats, de karakteristieken en de bewaaringstoestand van een eventuele site zijn en welke waarde ze heeft, zijn dan ook nog onvoldoende vastgesteld. Daarom is verder vooronderzoek nodig binnen het gehele plangebied.

4.2 De bepaling van de maatregelen

Vanwege economische redenen kan verder vooronderzoek pas plaats vinden na verkrijging van de stedenbouwkundige vergunning. Het vooronderzoek zal daarom moeten plaats vinden in uitgesteld traject

In het volgende zal een keuze worden gemaakt van de methode(n) voor verder onderzoek, gebaseerd op de volgende vier criteria:

1. Is het MOGEUJK 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 NOODZAKEUJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)?

De eerstvolgende stap in het vervolgonderzoek is een landschappelijk bodemonderzoek. Hiermee kan namelijk op een relatief snelle, goedkope en onschadelijke wijze de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond worden onderzocht en daarmee de archeologische potentie van het gebied verder worden afgebakend. Gelet op de aanzienlijk grotere impact van landschappelijke profielputten en de grotere kans dat hiemee onbedoeld archeologische artefacten, sporen of sites worden verstoord, ligt de voorkeur bij een landschappelijk booronderzoek.

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.

Geofysisch onderzoek is weinig zinvol binnen het plangebied. Deze methode brengt alleen sporen in beeld waarvan de opvulling voldoende afwijkt van de omliggende grond, wat binnen het plangebied niet per definitie het geval hoeft te zijn. Artefactensites kunnen met deze methode slechts in die zeldzame gevallen worden gekarteerd waar de vondst dichtheid dermate hoog is dat ze een sterke afwijking vormt op de omliggende grond, wat eveneens binnen het plangebied niet per definitie het geval hoeft te zijn. Bovendien zal geofysisch onderzoek ernstig verstoord worden door puin dat na de sloop van de bestaande bebouwing aanwezig zal zijn.

Ook veldkartering is weinig zinvol binnen het plangebied. Veldkartering brengt namelijk enkel geroeerde vondstrijke zones en sporen in kaart, welke binnen het plangebied niet per definitie aanwezig hoeven te zijn. Bovendien zal ook veldkartering sterk gehinderd worden door puin dat na de sloop van de bestaande bebouwing aanwezig zal zijn.

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

Een artefactensite kent over het algemeen een aangesloten spreiding aan vondsten met voldoende dichtheid om doormiddel van booronderzoek te worden gekarteerd. 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 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 zoals aardewerkfragmenten en houtskool, maar voornamelijk op de aanwezigheid van lithische fragmenten.

Indien op basis van dit onderzoek inderdaad de aanwezigheid van een archeologische artefactensite is vastgesteld, dient een aanvullend onderzoek plaats te vinden door middel van een waarderend archeologisch booronderzoek. De aanwezigheid van indicatoren van bewerkt vuursteen of 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 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.

Als op basis van het waarderend booronderzoek de (vuur)steenconcentratie positief werd geëvalueerd (aange troffen en afgebakend), dient er een proefputtenonderzoek uitgevoerd te worden. 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. 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.

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 hierop aangepast te worden.

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

5 Programma van maatregelen voor uitgesteld vooronderzoek

5.1 Administratieve gegevens

Uitgevoerde fasen binnen archeologienota:	Bureauonderzoek
Aanleiding:	Bouw van een handelsruimte met parking.
Locatie:	Kerkhofstraat 439
Plaats:	Boom
Gemeente:	Boom
Provincie:	Antwerpen
Kadastrale gegevens:	Gemeente Boom, Afdeling 2, Sectie C, nummer 92X.
Diepte bodemverstoring	Maximum 3,3m –mv
Coördinaten (<i>bounding box</i> ; <i>Lambertcoördinaten</i> (<i>EPSG:31370</i>))	150.845,6 / 198.527,0 150.887,1 / 198.575,3 150.959,0 / 198.529,5 150.924,6 / 198.475,1

5.2 Afbakening van het onderzoeksgebied

Binnen het plangebied (ca. 5696 m²) wordt een nieuwe handelsruimte gepland met bijhorende parking en voorzieningen (zie hoofdstuk 3). Voor het aanvangen van de bouwwerken zal het terrein eerst ongeveer 40cm tot 45 cm opgehoogd worden. Na de ophoging zal het terrein voor verschillende doeleinden worden ingericht, met verschillende vormen en maten van verstoring. Met name de werken buiten de geplande bebouwing reiken tot voorbij de geplande ophoging.

Of deze werken ook eventuele archeologische waarden zullen aantasten is echter niet te bepalen. Een groot deel van het plangebied is reeds verstoord door de aanwezige bebouwing en verharding en mogelijk door nivellering in de vorm van afgraving. De vastgestelde verstoring van het gebied kan tot gevolg hebben dat eventuele archeologische resten verstoord zijn. De hoogte van het oorspronkelijk maaiveld – in het geval van afgraving – en de diepte van de bodemverstoring door de bestaande terreininrichting zijn echter niet exact gekend. Daarmee is ook de mate van verstoring van eventuele archeologische waarden en het aanwezige kennispotentieel onbekend.

Indien archeologische waarden nog aanwezig zijn, zouden deze door de werken buiten de geplande bebouwing aangetast kunnen worden. Eventuele waarden ter hoogte van de geplande bebouwing zouden – ondanks de overwegend geringe diepte van de verstoring op deze plek – hun kennispotentieel kunnen verliezen door versnippering als gevolg van de aanleg van de funderingen en de werken buiten het gebouw. De aan- of afwezigheid van een archeologisch vindplaats, de karakteristieken en de bewaaringstoestand van een eventuele site zijn en welke waarde ze heeft, zijn dan ook nog onvoldoende vastgesteld. Daarom is verder vooronderzoek nodig binnen het gehele plangebied.

5.3 Onderzoeksstrategie

De eerste fase in het vooronderzoek in uitgesteld traject zal bestaan uit een landschappelijk bodemonderzoek. Hiermee kan de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond worden onderzocht en daarmee de archeologische potentie van het gebied verder worden afgebakend. Gelet op de aanzienlijk grotere impact van landschappelijke profielputten en de grotere kans dat hiermee onbedoeld archeologische artefacten, sporen of sites worden verstoord, ligt de voorkeur bij een landschappelijk booronderzoek.

Indien op basis van dit onderzoek blijkt dat het bodemarchief binnen het plangebied nog voldoende intact is en er een artefactensite aanwezig kan zijn, dient verder vooronderzoek plaats te vinden in de vorm van een verkennend archeologisch booronderzoek. 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 zoals aardewerkfragmenten en houtskool, maar voornamelijk op de aanwezigheid van lithische fragmenten.

Indien op basis van dit onderzoek inderdaad de aanwezigheid van een archeologische artefactensite is vastgesteld, dient een aanvullend onderzoek plaats te vinden door middel van een waarderend archeologisch booronderzoek. 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.

Als op basis van het waarderend booronderzoek de vuursteenconcentratie positief werd geëvalueerd (aangetroffen en afgebakend), dient er een proefputtenonderzoek uitgevoerd te worden. 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. 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.

Indien uit het landschappelijk booronderzoek blijkt dat er op basis van de intactheid van de bodem en de bodemkundige omstandigheden een verwachting geldt op het voorkomen van een site met een sporeniveau zal deze verwachting getoetst moeten worden middels een proefsleuvenonderzoek. Proefsleuvenonderzoek naar een eventueel sporeniveau 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 hierop aangepast te worden.

5.4 Landschappelijk booronderzoek

5.4.1 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Het landschappelijke bodemonderzoek heeft als doel de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond te bepalen en daarmee de archeologische potentie van het gebied verder af te bakenen. Hierbij gaat het vooral om de ouderdom van sedimenten en het milieu waarin ze zijn afgezet (bijv. fluviatiele afzettingen of periglaciaire colluviale of eolische sedimenten), en de mate van intactheid van het oorspronkelijke bodemprofiel.

Hiertoe zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- 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?
- Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?

5.4.2 Onderzoekstechnieken, -methoden en -strategieën

Op basis van het reeds uitgevoerde vooronderzoek zonder ingreep in de bodem kan gesteld worden dat de mogelijk aanwezige archeologische sites zich kenmerken als sites zonder complexe verticale stratigrafie en/of steentijd artefactensites (zie hoofdstuk 2).

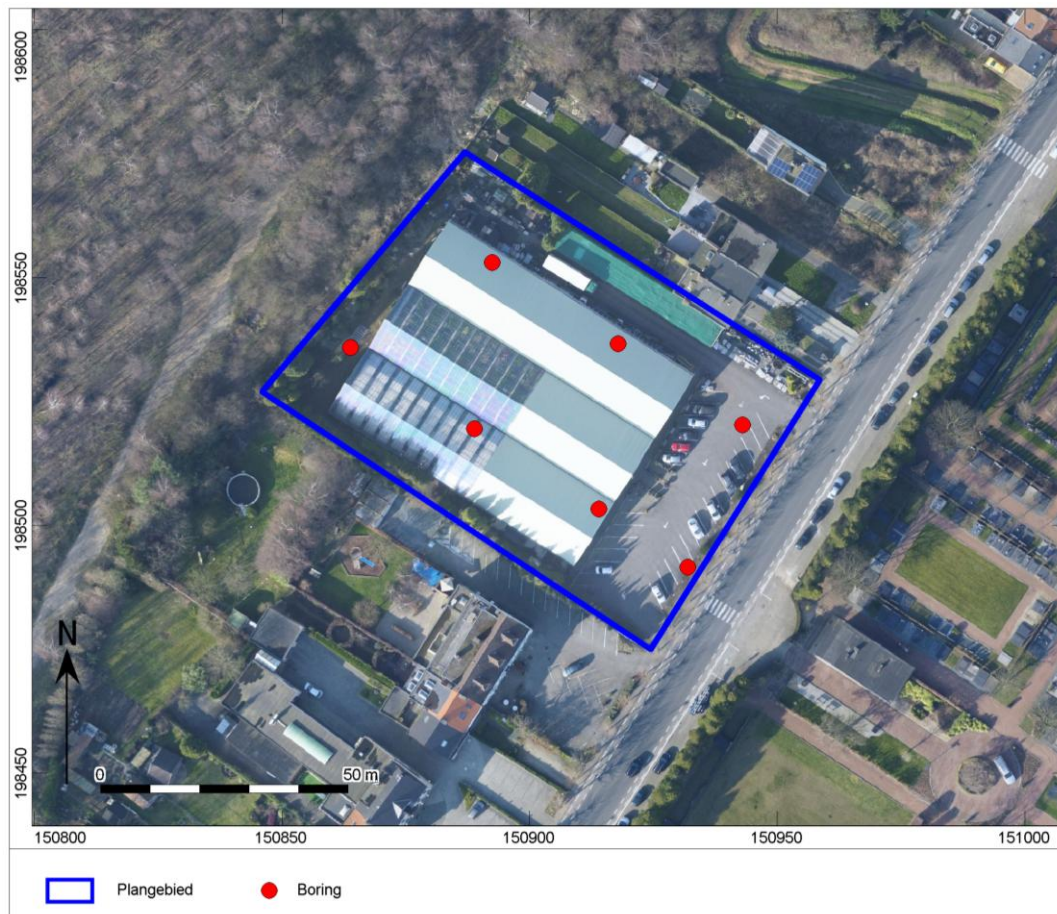
Aan de hand van het bureauonderzoek wordt binnen het plangebied tot een diepte van 2 tot 6 m –mv dekzanden verwacht van (nivo-)eolische oorsprong uit het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen) of mogelijk Vroeg-Holocene. Gezien het zeer geringe verval binnen en rond het plangebied, zijn colluviale afzettingen onwaarschijnlijk. In de Laat-Pleistocene afzettingen is aan de top waarschijnlijk een matig natte lemige zandbodem met verbrokkelde ijzer en/of humus B horizont (Sdh) ontwikkeld. Bij een dergelijke bodem ligt gewoonlijk een A horizont op een humus B horizont, geleidelijk overgaand tot een humus en/of ijzer B horizont die soms verhard is. Naar onder toe rust de humus en/of ijzer B horizont op een verbrokkelde textuur B horizont. Soms is een E horizont aanwezig tussen de A en B horizont. Op een dieper niveau kunnen paleobodems aanwezig zijn, al zijn hier tijdens het bureauonderzoek geen aanwijzingen voor gevonden.

Bureauonderzoek heeft laten zien dat een groot deel van het plangebied reeds is verstoord door de aanwezige bebouwing en verharding. Ter hoogte van het bestaande gebouw kan vermoedelijk uitgegaan worden van een verstoring tot minstens 80cm –mv ter hoogte van de funderingen en ter plaatse van de verhardingen en vloerplaten kan uitgegaan worden van een minimumverstoring van 30cm –mv. Van het digitaal hoogtemodel kan bovendien afgeleid worden dat het maaiveld van het plangebied 60-80cm lager ligt dan omliggende percelen, vermoedelijk als gevolg van nivellering door afgraving. Deze afgraving en de verstoringdiepten zijn aannamen die nader getoetst dienen te worden doormiddel van het landschappelijk bodemonderzoek.

Om de intactheid van de bodem vast te stellen, en daarmee het potentieel van mogelijke vondstcomplexen (zoals vuursteen vindplaatsen), dient op basis van boorkernen een reconstructie gemaakt te worden van het oorspronkelijke bodemprofiel. De verstoringgraad kan vervolgens bepaald worden aan de hand van de (mate van) aanwezigheid van de oorspronkelijke bodemhorizonten. Hierbij dienen het digitaal hoogtemodel en de omliggende percelen als referentie gebruikt te worden. Indien er nooit een bodem gevormd is of sedimenten beneden een B horizont zijn gelegen, dan kan herwerking van afzettingen op basis van lithologische kenmerken (bijv. sortering, korrelgrootte, mineraaltype, indusies) en stratigrafische positie vastgesteld worden. Ook de aard en ouderdom van de afzettingen kan bepaald worden aan de hand van de stratigrafische positie en lithologische kenmerken van de sedimenten.

Om een zo representatief mogelijk beeld te bekomen van de bodemkundige en geologische opbouw van het plangebied, worden daarom boringen gezet met een edelmanboor met een diameter van 7 cm. De boringen worden gezet tot ca. 50 cm beneden de maximale verstoringdiepte van de geplande werken, oftewel ca. 250 cm –mv. Rekening houdende met de natuurlijke en technische omstandigheden worden de boringen zo gelijkmatig mogelijk, in een systematisch verspringend boorgrid van 30 x 30 m, over het plangebied geplaatst.

Aantal boringen:	7
Boormethode:	Edelmanboor met diameter 7 cm
Boorgrid:	30 x 30 m
Beoogde boordiepte:	250 cm –mv
Bemonstering:	Versnijden en/of verbrokkelen



Afb. 2. Boorpuntenkaart van het landschappelijk bodemonderzoek, weergegeven op een luchtfoto uit 2014 (Luchtfoto Vlaanderen, winter 2013-2015 – kleur).

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.

5.4.3 Selectiecriteria

Om de verwachting op een steentijd artefactensite te kunnen handhaven, dient er bij het landschappelijk bodemonderzoek, binnen het bereik van de geplande werken, sedimenten aangetroffen te worden die uit en/of van vóór de steentijd dateren. Jongere sedimenten kunnen geen steentijd artefacten in primaire context bevatten.

Daarnaast dienen er binnen het bereik van de geplande werken sedimenten aanwezig te zijn die gedurende de steentijd op enig moment aan het maaiveld lagen in een milieu waarin menselijke activiteit mogelijk en plausibel is. Zo is het bijvoorbeeld onwaarschijnlijk dat een artefactensite gevormd is in (niveo-)eolische afzettingen die in extreem koude, periglaciaire omstandigheden zijn afgezet.

Tot slot, dienen de sedimenten voldoende intact te zijn. Indien er nooit een bodem gevormd is of sedimenten beneden een B horizon zijn gelegen, dan kan herwerking van afzettingen op basis van lithologische kenmerken en stratigrafische positie vastgesteld worden en betekenen dat eventuele steentijd artefacten niet langer in primaire contexten zullen liggen en hun kennispotentieel hebben verloren. Mocht er wel een bodem aanwezig zijn (geweest), dan kunnen aftopping en verstoring aan de hand van de (mate

van) aan- of afwezigheid van de oorspronkelijke bodemhorizonten vastgesteld worden. De verticale verspreiding van vuursteen zal zich manifesteren vanaf de A-horizont tot in de B-horizont. Doorgaans zullen de meeste artefacten zich in de E-horizont (indien aanwezig) of de top van de B-horizont bevinden. Indien bij de landschappelijke boringen een restant van een E- of B-horizont aanwezig blijkt te zijn, dan kan de verwachting op een steentijd artefactensite gehandhaafd blijven. Wanneer de bodem tot in de BC- of C-horizont is verstoord, dan kan de verwachting naar beneden worden bijgesteld. Indien op basis van deze criteria blijkt dat er binnen het bereik van de geplande werken een steentijd artefactensite met voldoende kennispotentieel aanwezig kan zijn, dient verder vooronderzoek plaats te vinden in de vorm van een verkennend archeologisch booronderzoek (zie paragraaf 5.5).

Indien uit het landschappelijk booronderzoek blijkt dat er op basis van de intactheid van de bodem en de bodemkundige omstandigheden geen verwachting geldt voor een artefactensite met voldoende kennispotentieel, dient bepaald te worden of een site met een sporenniveau uit het Neolithicum of later gehandhaafd kan worden.

Hiervoor dienen er allereerst binnen het bereik van de geplande werken sedimenten aanwezig te zijn die sinds het Neolithicum op enig moment aan het maaiveld lagen in een milieu waarin menselijke activiteit mogelijk en plausibel is.

Daarnaast dienen de sedimenten voldoende intact te zijn. Indien er nooit een bodem gevormd is of sedimenten beneden een B-horizont zijn gelegen, dan kan herwerking van afzettingen op basis van lithologische kenmerken en stratigrafische positie vastgesteld worden en betekenen dat een eventueel sporenniveau verstoord is en zijn kennispotentieel verloren heeft. Mocht er wel een bodem aanwezig zijn (geweest), dan kunnen afroppingen en verstoring aan de hand van de (mate van) aan- of afwezigheid van de oorspronkelijke bodemhorizonten vastgesteld worden.

Een eventueel sporenniveau is het beste zichtbaar vanaf een B-horizont. Indien bij de landschappelijke boringen een (restant van een) E-horizont en/of B-horizont aanwezig blijkt te zijn, dan kan de verwachting op een site met sporenniveau gehandhaafd blijven. Indien de B-horizont ontbreekt en er op basis van lithologische kenmerken en/of stratigrafische positie vastgesteld kan worden dat de bodem tot minder dan 1,5 m beneden het oorspronkelijk maaiveld of leefniveau verstoord is, dan kan de verwachting op een site met sporenniveau gehandhaafd blijven. Indien de verstoring tot dieper dan 1,5 m beneden het oorspronkelijk maaiveld of leefniveau reikt, dan kunnen enkel de restanten van de meest diepe sporen resteren en is daarmee de verwachting voor een site zonder complexe verticale stratigrafie met voldoende kennispotentieel laag.

Indien op basis van deze criteria blijkt dat er binnen het bereik van de geplande werken een site met sporenniveau met voldoende kennispotentieel aanwezig kan zijn, zal deze verwachting getoetst moeten worden middels een proefsleuvenonderzoek (zie paragraaf 5.8).

5.5 Verkennend archeologisch booronderzoek

5.5.1 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Archeologisch booronderzoek en proefputtenonderzoek in functie van steentijd artefactensites heeft als doel archeologische sites – vooral artefactensites, zoals vuursteensites of verspoelde vindplaatsen – op te sporen en te evalueren. Het archeologisch verkennend booronderzoek heeft allereerst als doel om vuursteenvindplaatsen op te sporen.

Hiertoe zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

Landschap

- Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding? Komt dit overeen met de vaststellingen uit het landschappelijk booronderzoek?
- Waar door kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?

Archeologie

- Is er een vondstenniveau aanwezig?
- 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 de vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (ind. de argumentatie)?
- Indien er een paleo- of mesolithisch vondstenniveau aanwezig is, wat is de aard (basiskamp, ...), de bewaringstoestand (primaire context, secundair, ...) van deze vindplaats?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde vindplaats?

Algemeen

- In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?
- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle vindplaatsen?
- Voor waardevolle vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling: hoe kan deze bedreiging weggenomen of verminderd worden (maatregelen behoud *in situ*)?
- Voor waardevolle vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkelingen 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

5.5.2 Onderzoekstechnieken, -methoden en -strategieën verkennend archeologisch booronderzoek

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 12 x 10 m. De boringen worden tot minimaal 20 cm onder de relevante archeologische afzettingen gezet – zoals bepaald tijdens het landschappelijk booronderzoek – of tot ca. 50 cm beneden de maximale verstoringdiepte van de geplande werken, oftewel ca. 250 cm –mv.

Ter indicatie is een boorpuntenkaart (Afb. 3) toegevoegd. Dit boorpunten plan is uitgegaan van een maximaal scenario wanneer de verwachting op artefactensites 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:	44
Boormethode:	Edelman met diameter 12 cm
Boorgrid:	12 x 10 m
Beoogde boordiepte:	Minimaal 20 cm onder de relevante archeologische afzettingen of tot ca. 250 –mv
Bemonstering:	Nat zeven over een zeef met een maaswijdte van 1 mm



Afb. 3. Boorpuntenkaart van het verkennend archeologisch booronderzoek, weergegeven op een luchtfoto uit 2014 (Luchtfoto Vlaanderen, winter 2013-2015 – kleur).

Van elk boorprofiel worden bodemstalen genomen van elke bodemkundige horizont, inclusief onderzijde A-horizont. De stalen worden 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.

5.5.3 Selectiecriteria

Om de verwachting op een steentijd artefactensite te kunnen handhaven, dient er bij het verkennend archeologisch booronderzoek, binnen het bereik van de geplande werken, sedimenten aangetroffen te worden die bewerkt vuursteen of natuursteen bevatten. Indicatoren zoals aardewerk en houtskool zijn niet voor de betreffende periode te verwachten. De kans op botmateriaal uit de vernoemde periode wordt als uiterst minimaal geschat. De aanwezigheid van indicatoren van bewerkt vuursteen of 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.

Indien op basis van dit onderzoek inderdaad de aanwezigheid van een archeologische vuursteensite is vastgesteld op basis van de aanwezigheid van vuursteen relicten, dient een aanvullend onderzoek plaats te vinden door middel van een waarderend archeologisch booronderzoek (zie paragraaf 5.6).

Indien er geen artefactensite wordt aangetroffen of indien een dergelijke site onvoldoende kennispotentieel bezit, en uit het landschappelijk booronderzoek is gebleken dat er op basis van de intactheid van de bodem en de bodemkundige omstandigheden een verwachting geldt op het voorkomen van een site met een sporenniveau zal deze verwachting getoetst moeten worden middels een proefsleuvenonderzoek (zie paragraaf 5.8).

5.6 Waarderend archeologisch booronderzoek

5.6.1 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Archeologisch booronderzoek en proefputtenonderzoek in functie van steentijd artefactensites heeft als doel archeologische sites – vooral artefactensites, zoals vuursteensites of verspoelde vindplaatsen – op te sporen en te evalueren. Het waarderend booronderzoek heeft tot doel om het veronderstelde vondstcomplex, zoals een vuursteenvindplaats 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 (vuursteen)site.

Hiertoe zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

Landschap

- 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?

Archeologie

- Is er een vondstenniveau aanwezig?
- 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 de vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (ind. de argumentatie)?
- Indien er een paleo- of mesolithisch vondstenniveau aanwezig is, wat is de aard (basiskamp, ...), de bewaringstoestand (primaire context, secundair, ...) van deze vindplaats?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde vindplaats?

Algemeen

- In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?
- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle vindplaatsen?
- Voor waardevolle vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling: hoe kan deze bedreiging weggenomen of verminderd worden (maatregelen behoud *in situ*)?
- Voor waardevolle vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkelingen 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

5.6.2 Onderzoekstechnieken, -methoden en -strategieën waarderend archeologisch booronderzoek

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

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 met een Edelmanboor met een diameter van 12 cm. De diepte van de boringen hangt samen met de hoogte van de archeologisch relevante laag, zoals vastgesteld bij het verkennend archeologisch booronderzoek.

Van elk boorprofiel worden bodemstalen genomen van elke bodemkundige horizont, inclusief onderzijde A-horizont. De stalen worden 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.

5.6.3 Selectiecriteria

Om de verwachting op een steentijd artefactensite te kunnen handhaven, dient er bij het waarderend archeologisch booronderzoek, binnen het bereik van de geplande werken, sedimenten aangetroffen te worden die een concentratie van bewerkt steen en/of vuursteen bevat. Er kan gesproken worden van een (vuur)steenconcentratie wanneer in twee of meer naast elkaar liggende (verkennende of waarderende) boringen vuursteen wordt 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.

Indien op basis van het waarderend booronderzoek de vuursteenconcentratie werd geëvalueerd (aange troffen en afgebakend), dient er een proefputtenonderzoek uitgevoerd te worden (zie paragraaf 5.7).

Indien er geen artefactensite wordt aangetroffen of indien een dergelijke site onvoldoende kennispotentieel bezit, en uit het landschappelijk booronderzoek is gebleken dat er op basis van de intactheid van de bodem en de bodemkundige omstandigheden een verwachting geldt op het voorkomen van een site met een sporenniveau zal deze verwachting getoetst moeten worden middels een proefsleuvenonderzoek (zie paragraaf 5.8).

5.7 Proefputten in functie van steentijd artefactensites

5.7.1 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Archeologisch booronderzoek en proefputtenonderzoek in functie van steentijd artefactensites heeft als doel archeologische sites – vooral artefactensites, zoals vuursteensites of verspoelde vindplaatsen – op te sporen en te evalueren. Het doel van proefputten in functie van steentijd artefactensites is door een beperkt maar statistisch representatief deel van een terrein op te graven, uitspraken te doen over de omvang, intactheid en archeologische waarde en inhoudelijke potentie van de vuursteen vindplaats.

Hiertoe zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

Landschap

- 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?

Archeologie

- Is er een vondstenniveau aanwezig?
- Wat is de vermoedelijke verticale en horizontale verspreiding van de site (afbakening)?
- Wat is de relatie tussen de bodemen de artefacten?
- Wat is de relatie tussen de bodemen de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?
- Kunnen de vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (ind. de argumentatie)?
- Indien er een paleo- of mesolithisch vondstenniveau aanwezig is, wat is de aard (basiskamp, ...), de bewaringstoestand (primaire context, secundair, ...) van deze vindplaats?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde vindplaats?

Algemeen

- In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?
- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle vindplaatsen?
- Voor waardevolle vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling: hoe kan deze bedreiging weggenomen of verminderd worden (maatregelen behoud *in situ*)?
- Voor waardevolle vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkelingen 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 de deze vraagstellingen natuurwetenschappelijke onderzoeken nodig? Zo ja, welke type staalnames zijn hiervoor noodzakelijk en in welke hoeveelheid

5.7.2 Onderzoekstechnieken, -methoden en -strategieën proefputten in functie van steentijd artefactensites

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. Alle boringen waarin tijdens de verkennende en waardeerende fase bewerkt (vuur)steen is aangetroffen, vormen samen de begrenzing van de (vuur)steenspreiding in het plangebied. Wanneer zich binnen deze spreiding verdichtingen aftekenen in de vorm van boringen met meerdere indicatoren en/of boringen met indicatoren die dicht bijeen liggen, vormen die aanleiding tot het veronderstellen van (vuur)steendusters die op (de kern van) een vindplaats duiden. De proefputten worden ruimtelijk op een dusdanige wijze ingepland dat van de vastgestelde (vuur)steenconcentraties de verticale spreiding vastgesteld kan worden en de artefactensite in voldoende mate gewaardeerd kan worden. In samenspraak met de (vuur)steen specialist wordt een plan opgesteld voor de locatie voor de proefputten.

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.

5.7.3 Selectiecriteria

Voor de beoordeling van de aanwezigheid van een (vuur)steenconcentratie, en de intactheid en het kennispotentieel ervan wordt een specialist op het gebied van (vuur)steen geraadpleegd. Indien uit het onderzoek blijkt dat er een artefactensite aanwezig is met voldoende kennispotentieel, dan dient deze vindplaats doormiddel van een archeologisch opgraving onderzocht te worden. Hiervoor dient een Programma van Maatregelen voor een Archeologische Opgraving opgesteld worden.

Mochten er echter eventuele vindplaatsen bestaande uit enkel een sporenniveau boven het op te graven vondstenniveau vermoed worden, dan dienen deze eerst te worden onderzocht doormiddel van proefsleuven (zie paragraaf 5.8), waarbij het vastgestelde vondstenniveau ten alle tijde onaangestast blijft.

Indien er geen artefactensite wordt aangetroffen met voldoende kennispotentieel, en uit het landschappelijk booronderzoek is gebleken dat er op basis van de intactheid van de bodem en de bodemkundige omstandigheden een verwachting geldt op het voorkomen van een site met een sporenniveau zal deze verwachting getoetst moeten worden middels een proefsleuvenonderzoek (zie paragraaf 5.8).

5.8 Proefsleuven op sites zonder complexe verticale stratigrafie

5.8.1 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Het doel van proefsleuven onderzoek is uitspraken te doen over de archeologische waarde van de totaliteit van een terrein door een beperkt maar statistisch representatief deel van dat terrein op te graven.

Hiertoe zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

Landschap:

- Welke zijn de waargenomen horizonten (ind. ophogingslagen) in de bodem, beschrijving + duiding? Komt dit overeen met de vaststellingen uit het booronderzoek?
- Waar door kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
- Is er een fase ring in de ophoging te herkennen? Hoe dateren de verschillende fasen?
- 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?

Archeologie

- Zijn er sporen aanwezig? Zo ja, geef een beknopte omschrijving.
- Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?
- Hoe is de bewaaringstoestand van de sporen?
- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Kan op basis van het sporenbestand in de proefsleuven een uitspraak worden gedaan over de aard en omvang van occupatie?
- Zijn er indicaties (greppels, grachten, lineaire paalzetten, ...) die kunnen wijzen op een inrichting van een erf/nederzetting?
- Zijn er indicaties voor de aanwezigheid van funeraire contexten? Zo ja;

- Hoeveel niveaus zijn er te onderscheiden?
- Wat is de omvang?
- Komen er oversnijdingen voor?
- Wat is het, geschatte, aantal individuen?
- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (ind. de argumentatie)?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaaringstoestand van elke archeologische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?

Algemeen

- In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?
- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle archeologische vindplaatsen?
- Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?

5.8.2 Onderzoekstechnieken, -methoden en -strategieën

Het proefsleuvenonderzoek kan pas opgestart worden na dat een eventueel onderzoek gericht op eventuele vuursteensites volledig is afgerond (verkennde / waarderende boringen en eventueel proefputten). Door deze volgorde te hanteren, zou eventuele schade aan vuursteensites voortvloeiend uit de aanleg van de proefsleuven voorkomen kunnen worden. Indien er sprake is van een te beschermen of nog op te graven vuursteensite dient het proefsleuvenplan hier mogelijk op aangepast te worden.

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.

In totaal worden er 4 proefsleuven gepland. Ze hebben een afmeting van 3 x 2 x 70 m (520 m²) en 1 x 2 x 75 (150 m²), wat overeenkomt met ongeveer 10% van het onderzoeksgebied. De proefsleuven worden gelijkmatig verspreid over het plangebied aangelegd volgens het systeem van continue sleuven. Verder is er nog ruimte voor ongeveer 2,5% van het onderzoeksgebied om extra kijkvensters te plaatsen waar nodig. 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.

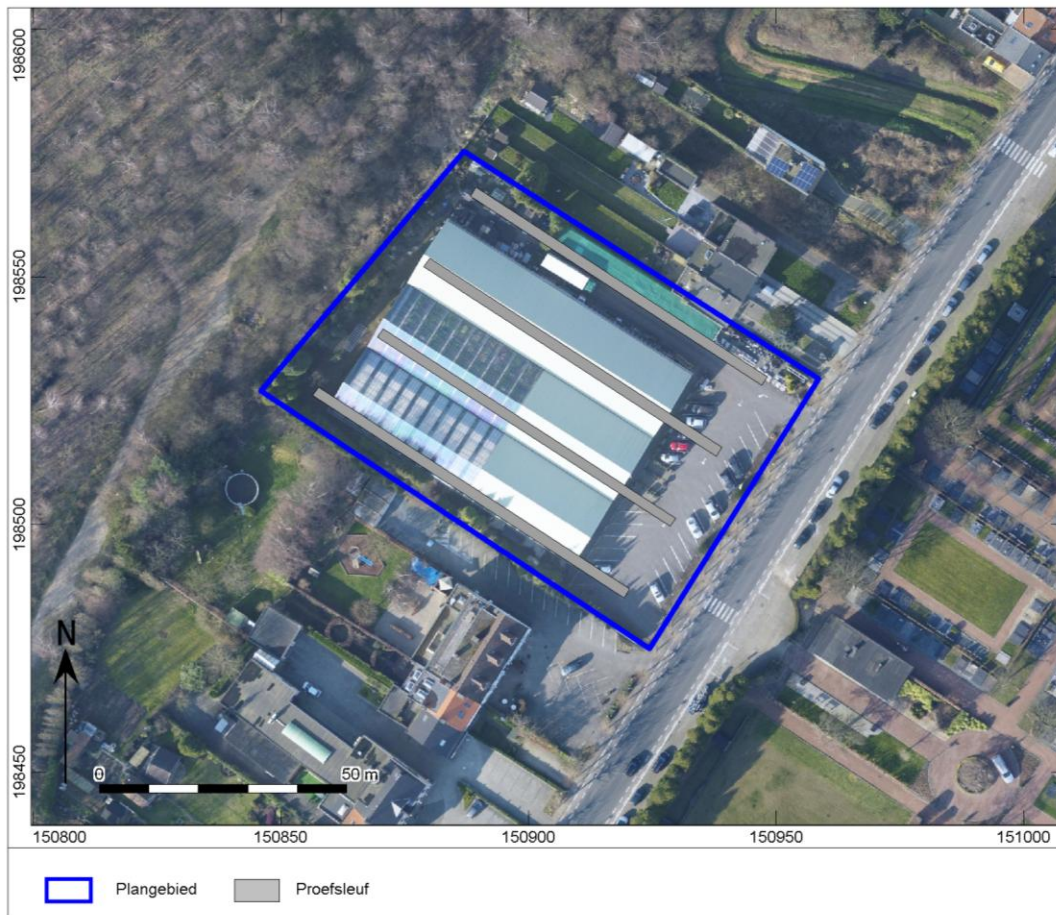
De proefsleuven zullen worden uitgegraven tot op het eerste archeologisch leesbare niveau. Een sporenniveau uit het Neolithicum en/of latere perioden wordt in en direct onder de Bt-horizont verwacht.

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 publieke doeleinden en/of eventuele communicatie-uitingen worden geregeld actie- en sfeerfoto's gemaakt.
- Fragiele en/of belangwekkende vondsten worden op de plaats van aantreffen gefotografeerd alvorens gelicht te worden.
- Profielen en coupes worden schaal 1:20 getekend. De profielen zullen bij een eenduidig profiel gedocumenteerd worden door middel van profielkolommen om de 20 meter. Indien de stratigrafische bodemopbouw complex is of sterk afwisselend is, zal een lengteprofiel worden gedocumenteerd. Op de profieltekeningen worden de TAW-hoogten gezet en tevens zal de hoogte van het opgravingsvlak aangegeven worden op de tekening. Bij grote profieltekeningen kan, op voorpraak van de erkende archeoloog, een andere schaal worden gehanteerd.
- Bij het aantreffen van bijzondere archeologische resten wordt, indien nodig, een specialist geraadpleegd die, conform de Code van Goede Praktijk, deze archeologische resten verder onderzoeken en conserveert.
- Indien een proefsleuf niet volledig kan worden aangelegd zoals gepland als gevolg van hevige begroeiing of bebouwing, zal de proefsleuf op verantwoordelijkheid van de erkende archeoloog worden verplaatst of opgedeeld, waarbij de sleuf zo veel mogelijk zijn oorspronkelijke positie zal behouden.
- De grond wordt gestoept langs de werkputten. Daarbij wordt de bovengrond gescheiden gehouden van de andere grond. Na het documenteren en afwerken van de werkput wordt de grond terug gestort (in lagen van max. 50 cm) en aangereiden.

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



Afb. 4. De proefsleuven gepland op het plangebied, , weergegeven op een luchtfoto uit 2014 (Luchtfoto Vlaanderen, winter 2013-2015 – kleur).

5.8.3 Selectiecriteria

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

5.9 Randvoorwaarden

Alvorens sommige fasen van het vooronderzoek in uitgesteld traject plaats kunnen vinden zal de huidige verharding en/of bebouwing (plaatselijk) verwijderd moeten worden. De wijze en het moment waarop de sloop van de bestaande bebouwingen verhardinguitbraak plaats zal vinden is echter nog niet bekend, maar zal pas na het verkrijgen van de stedenbouwkundige vergunning in overleg tussen de bouwheer en aannemer bepaald worden.

Landschappelijke en archeologische boringen kunnen eventueel vóór de verwijdering van de bestaande verharding plaats vinden met behulp van betonboringen. Proefputten en proefsleuven kunnen enkel plaats vinden nadat de bestaande verharding plaatselijk of geheel is verwijderd. De bestaande verharding en bebouwing is mogelijk direct op een eventueel sporeniveau of artefactensite gelegen. Om verstoring van archeologische waarden te minimaliseren, moet het verwijderen van de onderste ca. 10 cm van de verharding en structurele elementen plaats vinden onder toezicht van een erkend archeoloog of een medewerker onder haar of zijn autoriteit.

Hierbij wordt nadrukkelijk vermeld dat het niet een werkbegeleiding betreft als bijzondere vorm van een archeologische opgraving. Het toezicht van de archeoloog heeft enkel als doel de werkzaamheden te sturen zodat archeologische waarden niet geschaad worden tijdens de werken. Mochten archeologische waarden

toch onverhoeds geschaad dan wel te ver blootgelegd worden, dan dienen de werkzaamheden tijdelijk gestaakt te worden zodat de (oorspronkelijke) situatie van de archeologische waarden gereconstrueerd en gedocumenteerd kan worden.

5.10 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.