

ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF LANGS DE BOOMSESTEENWEG 59- 64/1 TE AARTSELAAR

PROGRAMMA VAN MAATREGELEN



ABO Archeologische Rapporten 410

Rapport opgemaakt door: Melissa Lamberts



Kontichsesteenweg 38

2630 Aartselaar

September 2017

Dossiernr. 21782.R.01

Projectcode 2017C377

Aartselaar

INHOUD

1	Inleiding	4
2	Gemotiveerd advies	5
2.1	Archeologische Verwachting	5
2.2	Advies	5
3	Vervolgonderzoek: trajecten met ingreep in de bodem	6
3.1	Administratieve gegevens	6
3.2	Trajecten verder vooronderzoek zonder en met ingreep in de bodem	7
3.3	Criteria voor het niet uitvoeren van de voorziene onderzoeksmethoden	18
3.4	Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk	18
3.5	Bewaring-deponering vondsten	18
3.6	Risico's	18
4	Bibliografie	22
5	Bijlagen	23

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Het projectgebied (blauwe polygoon) weergegeven op het GRB met aanduiding van de kadastrale gegevens (bron: Geopunt 2017)	4
Figuur 2: Luchtfoto (grootschalige winteropnamen, kleur, 2013-2015) met aanduiding van het studiegebied (blauw) (Geopunt 2017)	7
Figuur 3: Luchtfoto (grootschalige winteropnamen, kleur, 2013-2015) met aanduiding van het voorstel tot inplanting van de landschappelijke boringen. (Bron: Geopunt 2017)met aanduiding van het studiegebied (blauw) (Geopunt 2017)	10
Figuur 4 - Voorstel voor de inplanting van landschappelijke boringen (bron: Geopunt 2017)	23

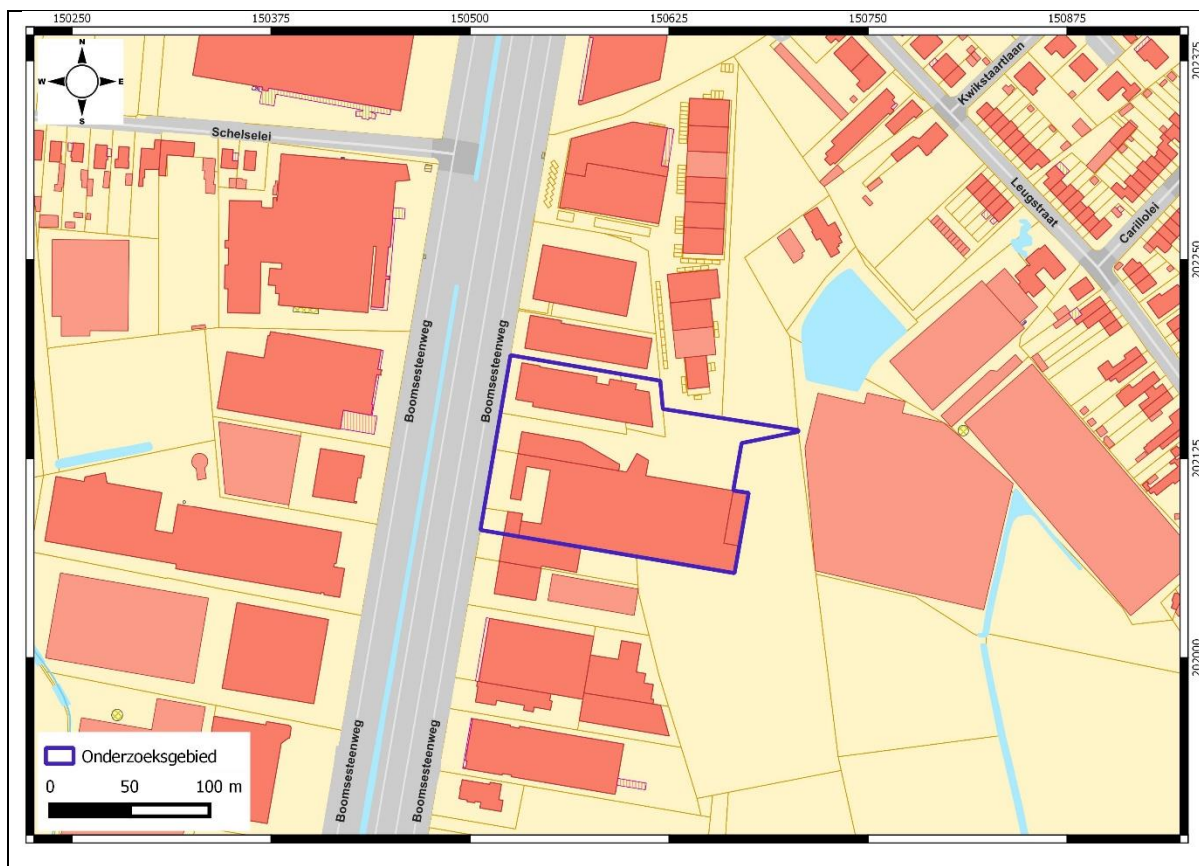
DEEL 3 PROGRAMMA VAN MAATREGELEN

1 INLEIDING

Deze archeologienota kwam tot stand in opdracht van de initiatiefnemer van de geplande bouw van een nieuwe winkel- en opslagruimte ter hoogte van Boomsesteenweg 65 te Aartselaar. De ingreep in de bodem kadert in een stedenbouwkundige vergunningsaanvraag. 1)

Uit het historisch en landschappelijk onderzoek (hfd. 3 en 4) blijkt dat het onderzoeksgebied gelegen is in een regio die eeuwenlang een landelijk karakter had en waarin bebouwing schaars was. De vochtige, licht zandleemgronden van de omgeving waren geschikt voor landbouw en het onderzoeksgebied zelf bleek dan ook eeuwenlang in gebruik te zijn geweest als akker of veld.

Het feit dat het onderzoeksgebied lange tijd in gebruik was als landbouwgrond maakt dat er een kans is op bewaring van eventueel aanwezig archeologisch erfgoed. De gunstige ligging van het terrein langsheen de verbindingsweg tussen Antwerpen en Brussel zorgde echter voor een snelle ontwikkeling van het terrein in de loop van de 2de helft van de 20ste eeuw. De bouw van industriële en handelsinfrastructuur en de aanleg van verhardingen hadden vermoedelijk een nefaste impact op de bewaring van het oorspronkelijke bodemarchief. De vermoedelijke reeds bestaande bodemverstoring kan echter niet bewezen worden. In toepassing van de criteria uit hoofdstuk 5.3 van de Code van Goede Praktijk wordt daarom geadviseerd om in een volgende stap van het onderzoek, over te gaan tot een landschappelijk booronderzoek in uitgesteld traject



Figuur 1: Het projectgebied (blauwe polygoon) weergegeven op het GRB met aanduiding van de kadastrale gegevens (bron: Geopunt 2017)

2 GEMOTIVEERD ADVIES

2.1 ARCHEOLOGISCHE VERWACHTING

Op basis van het bureauonderzoek kan gesteld worden, dat de landschappelijke *setting* geschikt is voor menselijke occupatie. Uit het historisch en landschappelijk onderzoek (hfd. 3 en 4) blijkt dat het onderzoeksgebied gelegen is in een regio die eeuwenlang een landelijk karakter had en waarin bebouwing schaars was. De vochtige, licht zandleemgronden van de omgeving waren geschikt voor landbouw en het onderzoeksgebied zelf bleek dan ook eeuwenlang in gebruik te zijn geweest als akker of veld. Het terrein is gelegen op de in noord tot noordoostelijke richting afhellende rug van de cuesta van Boom en is niet gelegen in de directe omgeving van waterlopen. Omwille van de landschappelijke ligging is het potentieel voor het vinden van prehistorische resten laag. Het is echter mogelijk dat er sporen of resten gevonden kunnen worden van meer recente menselijke aanwezigheid maar deze kans wordt eerder laag ingeschat.

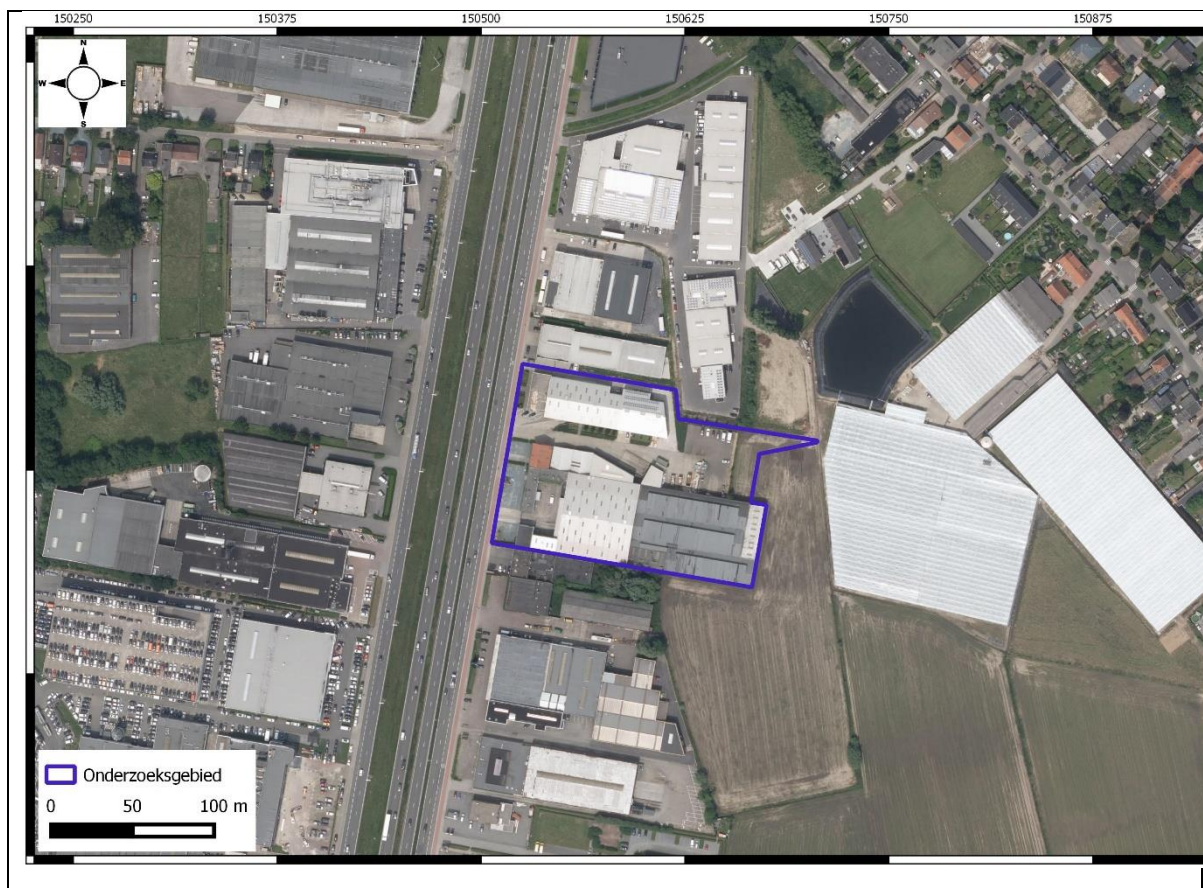
2.2 ADVIES

De landschappelijke, archeologische en historische gegevens die verzameld zijn in deze bureaustudie maken in vergelijking met de ontbrekende gegevens over aanwezige bodemverstoringen, dat de mogelijkheid potentieel tot kennisvermeerdering niet met zekerheid ontkrachtigd kan worden. Conform met de criteria uit hoofdstuk 5.3 van de Code van Goede Praktijk wordt daarom gepleit voor verder archeologisch vooronderzoek. Verder vooronderzoek is noodzakelijk om na te gaan of de verwachte bodemverstoring daadwerkelijk aanwezig is ter hoogte het plangebied, of dat archeologische resten aanwezig zijn. Indien archeologische resten aanwezig zijn is het van belang te weten wat hun aard en bewaringstoestand is, wat het kennispotentieel is, en of een al dan niet bovenliggende laag voldoende buffer biedt voor de vooropgestelde werken. Aangezien het feit, dat er in het plangebied mogelijk sprake is van egalisering en/of ophoging, maar dat wij daar in deze fase van het onderzoek nog onvoldoende informatie over hebben, wordt geadviseerd om in een volgende stap in het onderzoek, over te gaan tot een landschappelijk booronderzoek.

3 VERVOLGONDERZOEK: TRAJECTEN MET INGREEP IN DE BODEM

3.1 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

Projectcode	Onroerend Erfgoed: 2017C377
ISSN-nummer	2406-3940
Erkend Archeoloog	ABO nv
Erkenningsnummer	OE/ERK/Archeoloog/2017/000167
Naam + adres onderzoeksgebied	Boomsesteenweg 59-65/1
- straat + nr.:	Boomsesteenweg 59, 61, 63, 65 en 65/1
- postcode:	2630
- fusiegemeente:	Aartselaar
- land:	België
Lambert72coördinaten (EPSG:31370)	“Bounding Box”: xMin, yMin: 150506,43 – 202053,12 xMax, yMax: 150706,22 – 202190,02
Kadaster	
- Gemeente:	Aartselaar
- Afdeling:	1
- Sectie:	B
- Percelen:	Het onderzoeksgebied omvat percelen B343y ⁴ , B346z ³ , B343x ⁴ , B346n ³ , B343w ⁴ en B343v ⁴ .
Onderzoekstermijn	September 2017
Thesaurus	Bureauonderzoek, Aartselaar, Boomsesteenweg, Booronderzoek, uitgesteld traject



Figuur 2: Luchtfoto (grootschalige winteropnamen, kleur, 2013-2015) met aanduiding van het studiegebied (blauw) (Geopunt 2017)

3.2 TRAJECTEN VERDER VOORONDERZOEK ZONDER EN MET INGREEP IN DE BODEM

Aangezien de resultaten van het bureauonderzoek zonder ingreep in de bodem niet toelaten om tot een sluitende waardering te komen van de reeds bestaande bodemverstoring en het in het plangebied mogelijk aanwezige erfgoed, zijn volgende fases in het archeologisch vooronderzoek noodzakelijk. De archeologische meldingen in de omgeving (Middeleeuwen en Nieuwe tijd) getuigen van een mogelijk potentieel ter hoogte van het studiegebied. Het ontbreken van archeologische meldingen uit andere perioden in de omgeving van het onderzoeksgebied kan eveneens niet als bewijs gezien worden voor de afwezigheid van archeologische resten/sporen uit andere periode.

Het bureauonderzoek was dan ook onvoldoende om een aan- of afwezigheid aan te tonen van archeologische resten ter hoogte van het studiegebied en/of de verstoring van de bodem. Daarom dient overgegaan te worden tot een **landschappelijk bodemonderzoek door middel van boringen**. Dit zal een licht kunnen werpen op de toestand van het bodemarchief, de eventuele aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden in het onderzoeksgebied en een eventuele datering, bewaringsgraad, aard en verspreiding ervan. Het vooropgestelde bodemonderzoek door middel van boringen zal enkel de delen van het onderzoeksgebied omvatten waarop de nieuwe gebouwen en aldus de verstoringen gepland zijn. Verder moet ook opgemerkt worden dat vanwege de nog bestaande gebouwen op het terrein, deze gebouwen eerst gesloopt moeten worden tot op het niveau van de aanwezige funderingsbetonplaat vooraleer de mechanische boringen kunnen plaatsvinden. Onder geen enkel beding mogen er in deze fase grondinvasieve werken worden uitgevoerd vooraleer het noodzakelijke archeologische onderzoek is uitgevoerd. Indien uit landschappelijke boringen blijkt dat er moet worden overgegaan tot het uitvoeren van een proefsleuven onderzoek, mag de aanwezige

betonplaat enkel worden verwijderd onder toezicht van een erkend archeoloog. Dit om het terrein vrij te maken voor het aanleggen van de proefsleuven.

Om bovenvermelde redenen kan het onderzoek momenteel nog niet worden uitgevoerd en wordt er geopteerd voor **uitgesteld traject** op grond van de onmogelijkheid om het noodzakelijke onderzoek nu uit te voeren.

Alle mogelijke vervolgtrajecten (opties van verder vooronderzoek ten gevolge van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek) moeten in dit programma van maatregelen ook opgenomen worden, namelijk archeologisch booronderzoek, proefputten en proefsleuven.

Wanneer welke optie noodzakelijk is, hangt af van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek dat eraan voorafgaat:

- Intacte Quartaire bodem aanwezig
→ archeologische boringen, indien nodig gevolgd door proefsleuvenonderzoek
- Intacte Quartaire bodem afwezig
→ indien nodig proefsleuvenonderzoek
- Zeer zware verstoring van de bodem (bijvoorbeeld door bestaande bebouwing of erosie) over het volledige terrein
→ geen verder onderzoek
- Zeer zware verstoring van de bodem (bijvoorbeeld door bestaande bebouwing of erosie) over gedeelte van het terrein
→ beperkt verder onderzoek indien onverstoord ter hoogte van de geplande locatie van de bodemingrepen

Deze opties worden in wat volgt methodisch en strategisch verder uitgewerkt.

3.2.1 LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK IN DE VORM VAN MECHANISCHE BORINGEN

Bij het bepalen van de nodige maatregelen in het vervolgonderzoek wordt eerst een antwoord gegeven op volgende richtvragen:

- Is het **mogelijk** om landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van boringen uit te voeren op dit terrein?
→ JA (BETONBORING indien het terrein vrijgemaakt is van bebouwing tot op de betonnen funderingsplaat)
- Is het **nuttig** om deze methode toe te passen op dit terrein?
→ JA: Dit booronderzoek kan een zicht geven op de bewaringstoestand van de natuurlijke bodemopbouw, de dikte van de aanwezige laag teelaarde en verder op de eventuele aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden op het terrein. Daarnaast biedt het ook de mogelijkheid tot het reconstrueren van het paleolandschap en biedt zo een kader voor eventuele vondsten.
- Is het gebruik van deze methode overdreven **schadelijk** voor het bodemarchief?

→ NEE: Boringen hebben een beperkte impact op het bodemarchief.

- Is het **noodzakelijk** om deze methode toe te passen op dit terrein, rekening gehouden met een kosten-baten afweging?

→ JA: Niet alleen geeft een landschappelijk booronderzoek zicht op de eventuele verstoring van het terrein en de diepte hiervan, maar ook over de dikte van de aanwezige laag teelaarde en de aanwezigheid van eventuele erfgoedwaarden zou aangetoond kunnen worden. Het is een belangrijke eerste stap en bepaalt het uit te voeren vervolgonderzoek.

Het doel van dit booronderzoek is het vaststellen van de dikte van de aanwezige laag teelaarde om op deze manier een inschatting te kunnen maken of er al dan niet voldoende buffer aanwezig is tussen de geplande werken van de opdrachtgever en de mogelijk aanwezige erfgoedwaarden enerzijds. Anderzijds het onderzoeken van de dikte en gaafheid van de Quartaire afzettingen op het perceel in het kader van mogelijk potentieel voor Steentijd. Het achterhalen van het landschappelijk kader en de bodembewaringstoestand is een noodzakelijke eerste stap gezien er op het terrein, omwille van zijn geografische locatie en historische landgebruik, potentieel archeologische waarden aanwezig zijn. Daarbij kan enkel op basis van de bureaustudie niet achterhaald worden of de grond inderdaad verstoord is. Een booronderzoek is hiervoor de geschikte methode omdat men hierbij eventueel aanwezige archeologische resten niet verstoord en een nauwkeurig zicht krijgt op de lokale bodemopbouw. Hoewel proefsleuven of vlakdekkend onderzoek een gedetailleerd beeld kunnen geven van de bodemopbouw, hebben deze een veel schadelijkere impact op de bodem.

Het doel van dit booronderzoek is het vaststellen van de dikte en aard van het bewaarde pakket teelaarde. Het bepalen van de bodembewaringstoestand is hier een noodzakelijke eerste stap om te bepalen of vervolgonderzoek noodzakelijk is.

De onderzoeksvragen die dienen beantwoord te worden, zijn:

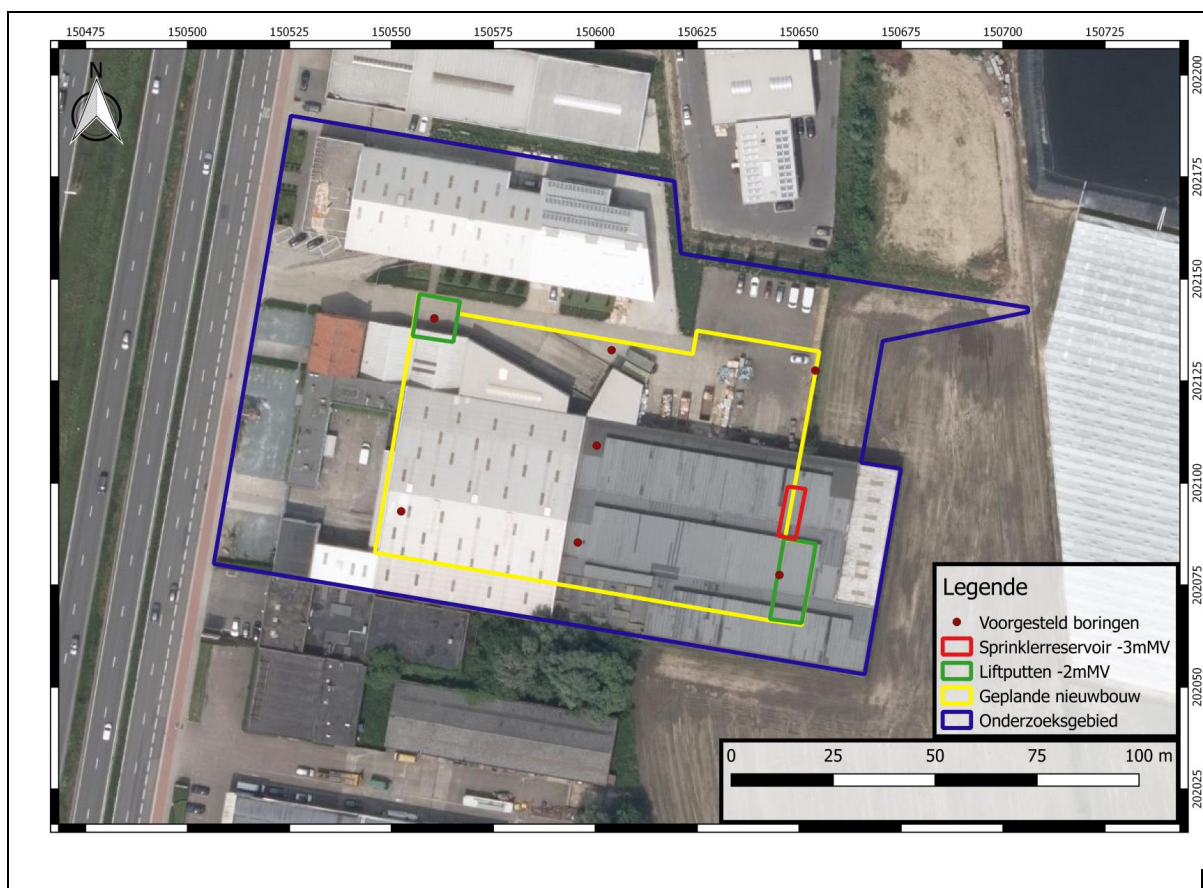
- In hoeverre is de bodemopbouw intact?
- Wat is de dikte van de aanwezige laag teelaarde?
- Zijn er tekenen van erosie?
- Welke zijn de waargenomen horizonten, beschrijving en duiding? Komt dit overeen met de gegevens van de bodemkaart? Zijn er ontbrekende horizonten? Zo ja, hoe kan dit verklaard worden?
- Wat zijn de bodemkundige kenmerken van het terrein?
- Wat is de ruimtelijke variatie in lithostratigrafische opbouw binnen de grenzen van het te onderzoeken terrein?
- Wat is de genese en ouderdom van de te onderscheiden bodemkundige en geologische lagen?
- Welke antropogene of andere processen hebben op het terrein ingewerkt? Verklaren deze een eventuele afwezigheid van archeologische resten?
- Op welk niveau bevindt de grondwatertafel zich?
- Is de aanwezige laag teelaarde voldoende dik om de mogelijk aanwezige erfgoedwaarden voldoende te beschermen tegen de impact van de geplande werken

- Indien ja: Geen proefsleuven onderzoek nodig. Wel dienen er in dit scenario voldoende beschermingsmaatregelen te worden genomen, namelijk het leggen van geotextiel en het leggen van rijplaten
- Indien nee: Proefsleuven onderzoek is noodzakelijk

Om een antwoord te formuleren op deze vragen worden boringen gezet aan de hand van een mechanische boor met een diameter van 5 cm. Ze zullen op de terreinen van de bestaande gebouwen geplaatst worden met als richtlijn 10 boringen per hectare en oriëntatie parallel aan de straat.

Bij het opmaken van dit grid is rekening gehouden met de aanwezigheid van nutsleidingen, perceelsgrenzen, etc. en er wordt dan ook voldoende afstand gehouden om de stabiliteit van de infrastructuur te kunnen garanderen. Omdat het een vast grid betreft is het mogelijk dat op een onregelmatig terrein zones aanwezig zijn waarvoor de dekking onvoldoende kan zijn. De erkende archeoloog kan dan beslissen bijkomende boringen uit te voeren op strategisch gekozen locaties zodat voor het volledige te onderzoeken terrein data beschikbaar zullen zijn. Het grid voor de eventuele archeologische boringen kan aansluiten op het voorgestelde boorgrid. De bodemopbouw zal worden geregistreerd zoals opgelegd in de CGP.

Het doel van het landschappelijk booronderzoek is bereikt wanneer een antwoord kan worden gegeven op bovenstaande vragen en wanneer dit toelaat te bepalen welke stappen nodig zijn in het vervolgonderzoek. Te allen tijde zal de Code van Goede Praktijk als norm gehanteerd worden.



Figuur 3: Luchtfoto (grootschalige winteropnamen, kleur, 2013-2015) met aanduiding van het voorstel tot inplanting van de landschappelijke boringen. (Bron: Geopunt 2017) met aanduiding van het studiegebied (blauw) (Geopunt 2017)

3.2.2 (EVENTUEEL) VERKENNEND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK

Bij het bepalen van de nodige maatregelen in het vervolgonderzoek wordt eerst een antwoord gegeven op volgende richtvragen:

- Is het **mogelijk** om verkennend archeologisch booronderzoek uit te voeren op dit terrein?
→ JA
- Is het **nuttig** om deze methode toe te passen op dit terrein?
→ Enkel in het geval van het aantreffen van een intacte bodemopbouw en indicaties voor de mogelijk aanwezigheid van steentijdresten tijdens het landschappelijk booronderzoek.
- Is het gebruik van deze methode overdreven **schadelijk** voor het bodemarchief?
→ NEE: Boringen hebben een beperkte impact op het bodemarchief.
- Is het **noodzakelijk** om deze methode toe te passen op dit terrein, rekening gehouden met een kosten-baten afweging?
→ Wanneer de resultaten van het landschappelijk booronderzoek hiertoe aanleiding geven zal deze methode toegepast worden. Een verkennend archeologisch booronderzoek zal toelaten om de aan- of afwezigheid van prehistorische sites vast te stellen en kan een indicatie geven van de aard en spreiding ervan.

Een verkennend archeologisch booronderzoek is de tweede stap in het vervolgonderzoek indien tijdens het landschappelijk bodemonderzoek een intacte (Quartaire) bodemopbouw wordt aangetroffen. Deze techniek kan lokaal toegepast worden en zal enkel plaatsvinden op die delen van het terrein waarvoor het landschappelijk onderzoek uitwees dat de bodemopbouw intact is en voor prehistorische archeologie relevante, en dus Pleistocene, lagen bevat.

Door middel van een verkennend archeologisch booronderzoek kan ook de aan- of afwezigheid van prehistorische sites in kaart gebracht worden. Tegelijk laat deze methode toe een inschatting te maken van de ruimtelijke afbakening, het niveau en de aard ervan. Daarnaast kan deze methode ook meer materiaal opleveren uit andere periodes. Verder geeft het ook een zicht op de eventueel te voorziene natuurwetenschappelijke onderzoeken en conservatietechnieken in het geval dat verder onderzoek noodzakelijk geacht wordt.

De onderzoeksvragen die dienen beantwoord te worden, zijn:

- Wat zegt de landschappelijke ligging (reliëf, bodemtype, geologische eenheid en de hydrologie) van de archeologische resten over het vroegere landgebruik, gezien in een synchroon en diachroon perspectief?
- Zijn er archeologische resten aanwezig? Zo ja, wat is hun aard en datering? En wat is de ruimtelijke spreiding ervan (zowel horizontaal als verticaal), kunnen er concentraties opgemerkt worden?
- Indien clusters aanwezig zijn, moeten deze (indien mogelijk) *in situ* behouden worden of is een opgraving aangewezen? Met andere woorden, welke invloed zullen de geplande werken hebben op het geregistreerde bodemarchief?

Verkenkend en waarderend (*infra*) archeologisch booronderzoek zijn geschikte strategieën gebleken voor het opsporen van steentijdsites. Prehistorische vindplaatsen bestaan immers, nagenoeg zonder uitzondering, uit een losse spreiding van voornamelijk lithisch materiaal. Binnen deze vondstenconcentraties doen zich dichtheidsverschillen voor. Wat de vondsten zelf betreft, zijn de afmetingen van zo'n 80 à 90% van de vondsten kleiner dan 1 cm. Dit maakt dat ze tijdens proefsleuvenonderzoek vaak over het hoofd gezien worden. In het geval van prehistorische archeologie komt hier nog bij dat sporen zeer zelden voorkomen en proefsleuven bijgevolg nagenoeg nooit leiden tot het ontdekken van vindplaatsen uit deze periode.¹ Dit wordt nog versterkt door het feit dat bij het aanleggen van proefsleuven de voor steentijdarcheologie interessante lagen (bijvoorbeeld podzolbodem) worden weggegraven. Een systematisch booronderzoek, gevolgd door het uitzeven van de boorkernen (maaswijdte 2 mm) om deze kleine fractie op te sporen, is dan ook een eenvoudige en goedkope manier om zicht te krijgen op de eventuele aanwezigheid van prehistorische vindplaatsen op het perceel.²

Concreet houdt dit onderzoek in dat de zones met een relatief goed bewaarde podzolbodem verder onderzocht zullen worden door middel van een karterend booronderzoek. Hiervoor zal een handgestuurde edelmanboor met een diameter van 15 cm gebruikt worden **in een grid van 10 m bij 12m**.³ Dit grid kan aansluiten op dat van de landschappelijke boringen. De erkende archeoloog die het onderzoek uitvoert kan beslissen om van dit voorgestelde grid af te wijken maar zorgt steeds voor een voldoende grote dekkinggraad om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. De erkende archeoloog zal ook steeds de genomen beslissing beargumenteren en verantwoorden in de rapportage.

Op plaatsen met een A-C profiel bestaat de kans dat eventueel aanwezige vindplaatsen reeds in dergelijke mate in de bouwvoor zijn opgegaan waardoor de archeologische waarde beperkt wordt. Indien een nog intacte bodem (A-, AE- en/of E-horizont) aanwezig is, kan een bemonstering van de toplaag (2 à 3 boorkoppen diep) voldoende zijn. Als de bodemopbouw echter minder gaaf is (EB- en/of B-horizont), dient best ook de bouwvoor bemonsterd te worden om na te gaan in welke mate hier reeds vondsten in geïncorporeerd zijn.

Net zoals bij het landschappelijk booronderzoek, zal de registratie van de bodemopbouw gebeuren zoals opgelegd volgens de CGP. Verder worden alle boringen geregistreerd en digitaal ingemeten conform de Code van Goede Praktijk. Deze geldt ook als de norm voor het registreren en verpakken van alle archeologische vondsten.

De met de edelmanboor genomen monsters zullen nat gezeefd worden met een maaswijdte van maximaal 2mm. Er wordt geopteerd voor een dergelijk fijne maaswijdte omwille van de meerwaarde voor het waarden en ruimtelijk afbakenen van eventuele vindplaatsen.⁴ Na het drogen zullen de archeologische vondsten door een (steentijd- of materiaalspecifieke) specialist geanalyseerd worden.

Het doel van het onderzoek met archeologische boringen is bereikt wanneer een antwoord gegeven is op bovenstaande onderzoeksvragen en wanneer uitsluitel gegeven kan worden over de verder te volgen stappen in het vooronderzoek. Afhankelijk van de resultaten van dit onderzoek kan, zoals hierboven vermeld, worden overgegaan tot een waarderend archeologisch booronderzoek of het aanleggen van proefputten.

¹ Ryssaert et al. 2007.

² Groenewoudt 1994; Tol et al. 2004.

³ Verhagen et al. 2011; Code Goede Praktijk 2017.

⁴ Bats et al. 2006.

Een kosten-baten afweging noopt tot het incorporeren van deze (eventueel noodzakelijke) proefputten op gerichte locaties, zoals aangewezen door de positieve boringen, bij het proefsleuvenonderzoek. De noodzaak ervan en specifieke strategie hiervoor kan echter pas bepaald worden nadat de resultaten van het verkennend booronderzoek beschikbaar zijn.

Algemeen kan het volgende als richtlijn gevolgd worden: beslissende criteria voor het overgaan tot waarderende archeologische boringen of het aanleggen van proefputten zijn de gaafheid van de bodemopbouw en de aanwezigheid van archeologische indicatoren in de zeefresiduen. Als een relatief grote zone een intact bodemprofiel vertoont, kan geopteerd worden voor een waarderend archeologisch booronderzoek.

Deze methode geeft een beter zicht op de omvang en bewaringstoestand/gaafheid van de vindplaats(en), hoewel niet altijd een datering bekomen kan worden. Wanneer het echter gaat om eerder kleine zones (die al dan niet een beperkte gaafheid hebben van de podzolbodem) lijkt het gebruik van proefputten (1 m² onderverdeeld in 4 zeefvakken) geschikter. Van deze proefputten zal minstens één profiel geregistreerd worden door een bodemkundige. De grond zal uitgezeefd worden over mazen van 2 mm.

Proefputten laten toe sporen te registreren en de vulling ervan in te zamelen om vervolgens nat te zeven. Via artificiële uitdiepingen van 10cm wordt gewerkt tot de steriele moederbodem bereikt wordt. Archeologisch materiaal wordt na het drogen steeds bestudeerd door een (steentijd)specialist.

Te allen tijde zal de Code van Goede Praktijk als norm gehanteerd worden.

3.2.3 (EVENTUEEL) WAARDEREND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK

Bij het bepalen van de nodige maatregelen in het vervolgonderzoek wordt eerst een antwoord gegeven op volgende richtvragen:

- Is het **mogelijk** om waarderend archeologisch booronderzoek uit te voeren op dit terrein?
→ JA
- Is het **nuttig** om deze methode toe te passen op dit terrein?
→ Enkel in het geval dat er tijdens het verkennend archeologisch booronderzoek boringen positief worden bevonden voor de aanwezigheid van prehistorische archeologische resten.
- Is het gebruik van deze methode overdreven **schadelijk** voor het bodemarchief?
→ NEE: Boringen hebben een beperkte impact op het bodemarchief.
- Is het **noodzakelijk** om deze methode toe te passen op dit terrein, rekening gehouden met een kosten-baten afweging?
→ Wanneer de resultaten van het verkennend archeologisch booronderzoek hiertoe aanleiding geven zal deze methode toegepast worden voor de zones waar boringen positief werden bevonden voor de aanwezigheid van prehistorische resten. Een waarderend archeologisch booronderzoek zal toelaten om de aard, densiteit en omvang van site(s) beter vast te stellen.

Een waarderend archeologisch booronderzoek is de volgende stap in het vervolgonderzoek indien tijdens het verkennend archeologisch booronderzoek prehistorische resten worden aangetroffen in voldoende hoge concentratie en over een voldoende grote oppervlakte van het onderzoeksgebied.

De beslissing voor het al dan niet overgaan tot dit type onderzoek wordt genomen door de erkend archeoloog op basis van de resultaten van het verkennend archeologisch booronderzoek en wordt steeds beargumenteerd in het rapport.

Deze techniek kan lokaal toegepast worden en zal enkel plaatsvinden op die delen van het terrein waar prehistorische sites konden vastgesteld worden. Deze methode geeft een beter zicht op de omvang en bewaringstoestand/gaafheid van de vindplaats(en), hoewel niet altijd een datering kan bekomen worden.

De te beantwoorden onderzoeksvragen en de te volgen strategie voor registratie, verwerking *etc.* zijn dezelfde als bij een verkennend archeologisch booronderzoek (zie 3.2.2).

3.2.4 (EVENTUEEL) PROEFPUTTEN IN FUNCTIE VAN HET INZAMELEN VAN STEENTIJDMATERIAAL

In het geval dat steentijdmateriaal wordt aangetroffen kan, afhankelijk van de aard van het ensemble, het aangewezen zijn om proefputten te zetten ter vervanging van waarderende archeologische boringen.

Bij het bepalen van de nodige maatregelen in het vervolgonderzoek wordt eerst een antwoord gegeven op volgende richtvragen:

- Is het **mogelijk** om proefputten uit te voeren op dit terrein?
→ JA
- Is het **nuttig** om deze methode toe te passen op dit terrein?
→ Enkel in het geval van het aantreffen van steentijdresten waarvan de aard en spreiding van het materiaal niet kan afgeleid worden uit waarderende archeologische boringen.
- Is het gebruik van deze methode overdreven **schadelijk** voor het bodemarchief?
→ NEE: Proefputten hebben slechts een beperkte impact op het bodemarchief.
- Is het **noodzakelijk** om deze methode toe te passen op dit terrein, rekening gehouden met een kosten-baten afweging?
→ Wanneer de resultaten van het archeologisch booronderzoek hiertoe aanleiding geven zal deze methode toegepast worden om de aard en begrenzing van prehistorische sites vast te stellen. Dit is enkel het geval wanneer dit niet kan afgeleid worden uit archeologisch booronderzoek.

Voor een beschrijving van de methode en te volgen strategie, zie 3.2.3.

Te allen tijde zal de Code van Goede Praktijk als norm worden gehanteerd.

3.2.5 (EVENTUEEL) PROEFSLEUVENONDERZOEK

Om een goede bewaring van het potentieel archeologische bodemarchief te bekomen, worden enkele voorwaarden opgelegd ter bescherming van het mogelijk aanwezige archeologisch erfgoed. Zo kan worden gemeld, dat er op de terreinen behorend tot het projectgebied, in tussentijd tot het proefsleuvenonderzoek, geen ingrepen in het bodemarchief mogen plaatsvinden.

Indien er gebouwen of verhardingen dienen gesloopt te worden, mag de impact van de sloopwerken op de bodem niet groter zijn dan de reeds toegediende schade veroorzaakt door de aanleg van deze gebouwen.

Wanneer binnen het projectgebied beplanting aanwezig zijn die niet behouden wordt in de nieuwe ontwikkeling, moet de bovenkant afgezaagd worden en mag het terrein niet dieper dan 40 cm. ten opzichte van het huidige maaiveld gefreesd worden.

Bij het bepalen van de nodige maatregelen in het vervolgonderzoek wordt eerst een antwoord gegeven op volgende richtvragen:

- Is het **mogelijk** om proefsleuvenonderzoek uit te voeren op dit terrein?
→ JA: Voor het terrein voor grondverbetering is dit type onderzoek zeker mogelijk.
- Is het **nuttig** om deze methode toe te passen op dit terrein?
→ JA: Indien uit het landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat door het afgraven van 30cm er niet voldoende buffer is en potentieel aanwezige archeologische sporen en vondsten bedreigt zijn. Proefsleuven laten toe om archeologische waarden van na de steentijden (sporensites) te registreren.
- Is het gebruik van deze methode overdreven **schadelijk** voor het bodemarchief?
HET ANTWOORD OP DEZE VRAAG IS DUBBEL
→ JA: Deze methode vraagt een ingreep in de bodem waardoor het bodemarchief plaatselijk verstoord tot vernietigd wordt. Vooral voor de prehistorische relevante archeologische niveaus heeft dit nefaste gevolgen, aangezien er door deze niveaus wordt gegraven.
→ NEE: Proefsleuvenonderzoek is de aangewezen methode voor het evalueren van de archeologische aard en waarde van een terrein indien geen steentijdresten te verwachten zijn. Deze methode beperkt immers de bodemingrepen tot een minimum terwijl grondsporen opgespoord kunnen worden.
- Is het **noodzakelijk** om deze methode toe te passen op dit terrein, rekening gehouden met een kosten-baten afweging?
→ JA: Indien met eerdere genoemde en uitgevoerde methoden de aan- of afwezigheid van sporen en/of vondsten niet kan worden vastgesteld, is het nodig om een proefsleuvenonderzoek uit te voeren om hier alsnog een idee van te krijgen.

Een proefsleuvenonderzoek biedt de mogelijkheid tot het achterhalen van eventuele aanwezige sporen en hun aard, omvang en archeologische waarde. Het houdt een statistisch verantwoorde steekproef in van het terrein dat zal opengelegd worden in de vorm van sleuven met een breedte van 2m. Er moet echter rekening gehouden worden met het feit dat voor het aanleggen van de proefsleuven de voor steentijdarcheologie interessante lagen zullen worden weggegraven. Deze bevinden zich immers (meestal) boven het af te lezen archeologische vlak. Het overgaan tot een proefsleuvenonderzoek kan dan ook enkel nadat uitsluitend is gegeven over de aanwezigheid van steentijdresten.

De onderzoeksvragen die dienen beantwoord te worden, zijn:

- Welke zijn de waargenomen horizonten? Geef een beschrijving en duiding? In het geval van ontbrekende horizonten: wat verklaart dit?
- Zijn er indicaties voor erosie of de aanwezigheid van colluvium? En wat is het effect ervan op het archeologisch erfgoed (bewaring)?
- Zijn er sporen aanwezig en zijn deze van natuurlijke of antropogene oorsprong? Geef een beschrijving en duiding.
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?
- Bevatten de sporen archeologisch materiaal (belangrijk met het oog op datering)? Zo ja, welk (materiaal, datering, ...)?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Gaat het om losse sporen, zonder ruimtelijke samenhang, of maken ze deel uit van één of meerdere structuren? Geef een interpretatie en voorzie argumentatie.
- Kunnen, op basis van het sporenbestand, archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden? Voorzie hierbij 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? Is behoud *in situ* mogelijk? Als blijkt dat dit niet het geval is:
 - o Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek?
 - o Waarop moet specifiek gelet worden tijdens het vervolgonderzoek, zowel op methodologisch als strategisch vlak?
 - o Welke onderzoeksvragen dienen tijdens het vervolgonderzoek beantwoord te worden?
 - o Is voor het beantwoorden van deze vragen aanvullend natuurwetenschappelijk onderzoek nodig? Zo ja, welk? En welk type staalnamen, inclusief hoeveelheid, is hiervoor noodzakelijk?

Wanneer de noodzakelijke eerste stappen van het vooronderzoek zijn uitgevoerd en de onderzoeksresultaten wijzen op de noodzaak van verder onderzoek (rekening gehouden met de vooropgestelde criteria, zie 3.2), dan zullen parallelle, continue proefsleuven worden aangelegd op het terrein. Statistisch onderzoek wees uit dat een dekkingsgraad van 10 à 15% van het onderzoeksgebied voldoende is voor het opsporen van ongeveer 95% van alle vindplaatsen met een diameter van 5m. (Borsboom & Verhagen 2012; De Clerq et al. 2011; Onderzoeksrapport 48 OE).

Er moet wel rekening gehouden worden met het feit dat door het aanleggen van parallelle sleuven mogelijks lineaire structuren worden gemist indien ze eenzelfde oriëntatie hebben als de sleuven. Om de trefkans aanzienlijk te vergroten, dienen dan ook dwarssleuven en/of kijkvensters te worden aangelegd wanneer de bodem en sporencombinatie hier aanleiding toe geven. Hoeveel en waar deze

zullen aangelegd worden, is vrij te bepalen door de erkend archeoloog en veldwerkleider. De keuze hiervoor zal beargumenteerd worden in het verslag van resultaten van het proefsleuvenonderzoek.

De geplande sleuven zullen een breedte hebben van **2 m**. De aanleg van de sleuven gebeurt machinaal met een niet-getande graafbak met een breedte van 2 m. De afstand tussen 2 sleuven bedraagt maximaal **15 m**, as op as.

Het terrein is gelegen op vlak terrein met een kleine hellingsgraad. Om inzicht te krijgen in de bodemopbouw en geomorfologische kenmerken van het terrein worden de sleuven in de mate van het mogelijke dwars aangelegd op de isohypsen. Ze moeten ook een zicht geven op het effect ervan op de spreiding, diepteligging en bewaring van archeologische sporen (Verheye & Ameryckx 2007).

Het voorstel voor de inplanting van de proefsleuven houdt rekening met de aanwezigheid van nutsleidingen, wegenis, etc. en er wordt dan ook voldoende afstand gehouden om de stabiliteit van infrastructuur te kunnen garanderen. Tijdens het veldwerk zal door de erkende archeoloog beslist worden waar de nodige kijkvensters zich zullen bevinden. Hiervoor zal telkens gekozen worden voor strategische locaties, eveneens rekening gehouden met eventueel aanwezige sporen *etc.*

De proefsleuven zullen aangelegd worden op een leesbaar archeologisch niveau. Indien er indicaties zijn voor meerdere (potentiële) niveaus, dan zal een aparte waardering voorzien worden. De dagelijkse taken bestaan uit het volledig opmeten van de sleuven, sporen en kijkvensters wat resulteert in grondplannen die up-to-date zijn en steeds aangeleverd kunnen worden.

De sporen worden opgeschoond in het vlak en wanneer een spoor zich tegen de putwand bevindt, zal het profiel eveneens geregistreerd worden om de relatie tussen het spoor en de bodemhorizonten te duiden. Alles wordt in het vlak geregistreerd en gefotografeerd. Een voldoende grote selectie/steekproef van sporen wordt gecoupeerd om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. Wanneer sporen worden aangetroffen die een vermoedelijk grote diepte hebben (zoals een waterput of waterkuil), wordt dit nagegaan aan de hand van een boring. Eventuele noodzaak tot aanvullende boringen en het aantal ervan is vrij te bepalen door de erkend archeoloog en veldwerkleider. Gecoupeerde sporen worden geregistreerd, beschreven, ingemeten, ingetekend (schaal 1:20) en gefotografeerd (nummer, sleuf, noordpijl en schaallat). Eventueel aanwezig archeologisch materiaal wordt ingezameld, geregistreerd en verpakt volgens de richtlijnen van de CGP.

Per sleuf worden machinaal voldoende profielputten aangelegd (minstens elke 50m) om inzicht te krijgen in de bodemopbouw. De profielen worden opgeschoond (binnen de grenzen van de veiligheid en stabiliteit), geregistreerd, beschreven, ingetekend (schaal 1:20), ingemeten en gefotografeerd (nummer, sleuf, noordpijl en schaallat). De expertise van een bodemkundige wordt hiervoor gebruikt.

Tijdens het proefsleuvenonderzoek zal eveneens gebruik gemaakt worden van een metaaldetector voor het controleren van het archeologische aangelegde vlak, de aanwezige (archeologische) sporen en tevens de afgegraven teelaarde. Wanneer een signaal wijst op de aanwezigheid van metaal, wordt dit geregistreerd in de sporenlijst, maar (metaal)vondsten worden enkel ingezameld als ze zich aan het oppervlak bevinden of aan het licht komen in gecoupeerde sporen. Ze worden geregistreerd en verpakt volgens de richtlijnen van de CGP om degradatie tegen te gaan.

Na afloop van het onderzoek worden de sleuven gedempt om het terrein in zijn oorspronkelijke staat te herstellen en verdere degradatie van aanwezige sporen te voorkomen. Indien nodig wordt geotextiel voorzien om delicate sporen te beschermen tot verder vervolgonderzoek (opgraving).

Dit proefsleuvenonderzoek is de laatste stap in het vooronderzoek met ingreep in de bodem, waarna een uitspraak kan worden gedaan over de aard, omvang en waarde van de archeologische resten op het terrein.

Het algemene doel is bereikt wanneer uitsluitel gegeven kan worden over vrijgave van het terrein (eventueel met behoud *in situ*) of eventuele noodzaak tot vervolgonderzoek in de vorm van een archeologische opgraving. Dit kan alleen als een statistisch significant deel van het terrein onderzocht werd met een voldoende spreiding van de sleuven, zodat uitspraken gedaan kunnen worden over het volledige terrein.

Hierbij moet de erkend archeoloog de eventueel aanwezige archeologische resten voldoende onderzoeken met het oog op een datering, ruimtelijke spreiding en interpretatie van het geheel. Te allen tijde zal de Code van Goede Praktijk als norm gehanteerd worden.

3.3 CRITERIA VOOR HET NIET UITVOEREN VAN DE VOORZIENE ONDERZOEKSMETHODEN

Indien tijdens het veldwerk van de in het programma van maatregelen besproken onderzoeksmethodes wordt afgeweken, op basis van de inzichten uit het onderzoek, wordt dit beschreven en verantwoord in de rapportering.

3.4 VOORZIENE AFWIJKINGEN TEN AANZIEN VAN DE CODE VAN GOEDE PRAKTIJK

Afwijkingen ten aanzien van de CGP worden niet voorzien. Indien er tijdens het uitvoeren van het veldwerk toch redenen hiervoor zijn, dan worden deze beschreven en met verantwoording opgenomen in het verslag van resultaten.

3.5 BEWARING-DEPONERING VONDSTEN

Het archeologisch ensemble zal gedurende het onderzoek bewaard worden bij de uitvoerder van het archeologisch onderzoek. Na volledige afronding van het onderzoek zullen met de initiatiefnemer de nodige afspraken gemaakt worden over een definitieve deponeringsplek.

3.6 RISICO'S

De verschillende stappen in hierboven voorgestelde traject brengen een reeks potentiële risico's met zich mee. Deze risico's staan hieronder opgesomd voor de verschillende stappen van het traject. Voor elk van de risico's staat ook telkens vermeld welke maatregelen er worden genomen om gevaarlijke situaties te vermijden en de risico's waar mogelijk te beperken. Het voorgestelde gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) is steeds conform met het Koninklijk besluit betreffende het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen van 13 juni 2016 (B.S. 14.7.2005).

a) Algemene risico's

- Extreme weersomstandigheden (hitte, koude, neerslag, ...)
 - PBM's (Regenkledij, handschoenen)
 - Bijkomende rusttijden bij hoge temperaturen en OZON-waarschuwingen zoals aangegeven in de arbeidsreglementering van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017).

- Weerverlet wanneer afgekondigd door het KMI of indien verder werken ernstige schade aan de site en/of het aanwezige personeel toebrengt (bv. site ondergelopen)
- Verfrissende dranken verstrekken bij hitte zoals aangegeven in de arbeidsreglementering van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017).
- Zwaar materiaal aanwezig (kraan, mechanische boor, ...)
 - PBM's (helm, fluo-vestje, veiligheidsschoenen, gehoorbescherming)
- Onstabiele wanden bij werkput dieper dan 1.20m?
 - De werkput onder een veilige hoek uitgraven of –indien dit niet mogelijk is- beschoeiing plaatsen die minimum 15cm boven het maaiveld uitsteekt (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2000, p 5)
 - Verlaging van het grondwater indien nodig door middel van bemaling (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2002, p 8)
- Diepte archeologische coupe groter dan 1.2m
 - Aanleg in taluds of trappen zoals aangegeven door de N.A.V.B. (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2002, p 9-10)
- Vallende objecten (materiaal, brokstukken, ...)
 - PBM's (helm, veiligheidsschoenen)

b) Bijkomende risico's

Menselijke/dierlijke resten aanwezig

Bij het handteren van menselijke en dierlijke resten bestaat er een risico op blootstelling aan biologische agentia.

- PBM's (handschoenen, mondkmasker)

Waterput aanwezig

Vaak diep en natte context waardoor de wanden onstabiel zijn

- Stutten van wanden onstabiele bodems (zie wettelijke context)
- De werkput taluderen (zoals aangegeven in vademecum p 10)
- Verlaging van het grondwater door middel van bemaling (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2002, p 8)
- Vluchtroute voorzien
- Coupe in meerdere delen uithalen: coupe tot een bepaalde diepte en dan andere kant gelijktrekken

Nutsleidingen aanwezig

- De aanwezige nutsleidingen zijn niet altijd gekend
 - o Locatie van de nutsleidingen in de mate van het mogelijke in kaart brengen en een buffer voorzien tussen deze leidingen en de inplanting van boringen, proefputten, sleuven, en werkputten.
- Nutsleiding (niet gas) geraakt tijdens het onderzoek (website BeSWIC 2017)
 - o Meteen de beheerder van de leiding contacteren om na te gaan welke ingreep noodzakelijk is
 - o Grondige inspectie van de geraakte leiding door de beheerder
- Nutsleiding (gas) geraakt tijdens het onderzoek (Ghijssels en Achten 2015, p 8)
 - o Open vlammen in de nabijheid doven
 - o Geen GSM gebruiken of licht maken in de buurt van het gas
 - o Niet roken
 - o De beheerder van de leiding verwittigen
 - o De politie verwittigen
 - o Het personeel en derden die op de site aanwezig zijn verwittigen
 - o De site afsluiten en wachten tot een interventieploeg van de gasmaatschappij aanwezig is.

c) Noodnummers

Medische interventie	100	Eandis	0800/ 65 0 65
Politie	101	Infrax	0800/ 60 888
Brandweer	100	Aquafin	0800/ 16 603
Algemeen	112	Proximus	0800/ 55 800
Antigif Centrum	070/245 245	Telenet	015/ 66 66 66
Civiele Bescherming	050/ 81 58 41		
Fluxys	0800/ 90 102		

4 BIBLIOGRAFIE

Bats M., J. Bastiaens & Ph. Crombé. 2006. "Prospectie en waardering van alluviale gebieden langs de Boven-Schelde. CAI-project 2003-2004." In Cousserier K., E. Meylemans & I. In 't Ven (red.) CAI-II *Thematische inventarisatie- en evaluatieonderzoek. VIOE-Rapporten 2*: 75-100.

Bats M., B. Klinck, L. Meersschaert & J. Sergant. 2004. "Verkenkend en waarderend booronderzoek in het alluvium van de Schelde." *Notae Praehistoricae* 24: 175-179.

Borsboom A. & P. Verhagen. 2012. *KNA Leidraad. Inventariserend Veldonderzoek. Deel: Proefsleuvenonderzoek (IVO-P)*. Amsterdam: Stichting Infrastructuur Kwaliiteitsborging Bodembeheer.

Groenewoudt B.J. 1994. "Prospectie, waardering en selectie van archeologische vindplaatsen: een beleidsgerichte verkenning van middelen en mogelijkheden. (Proefschrift Universiteit van Amsterdam)". *Nederlandse Archeologische Rapporten 17*. Amersfoort: Rijksdienst Oudheidkundig Bodemonderzoek.

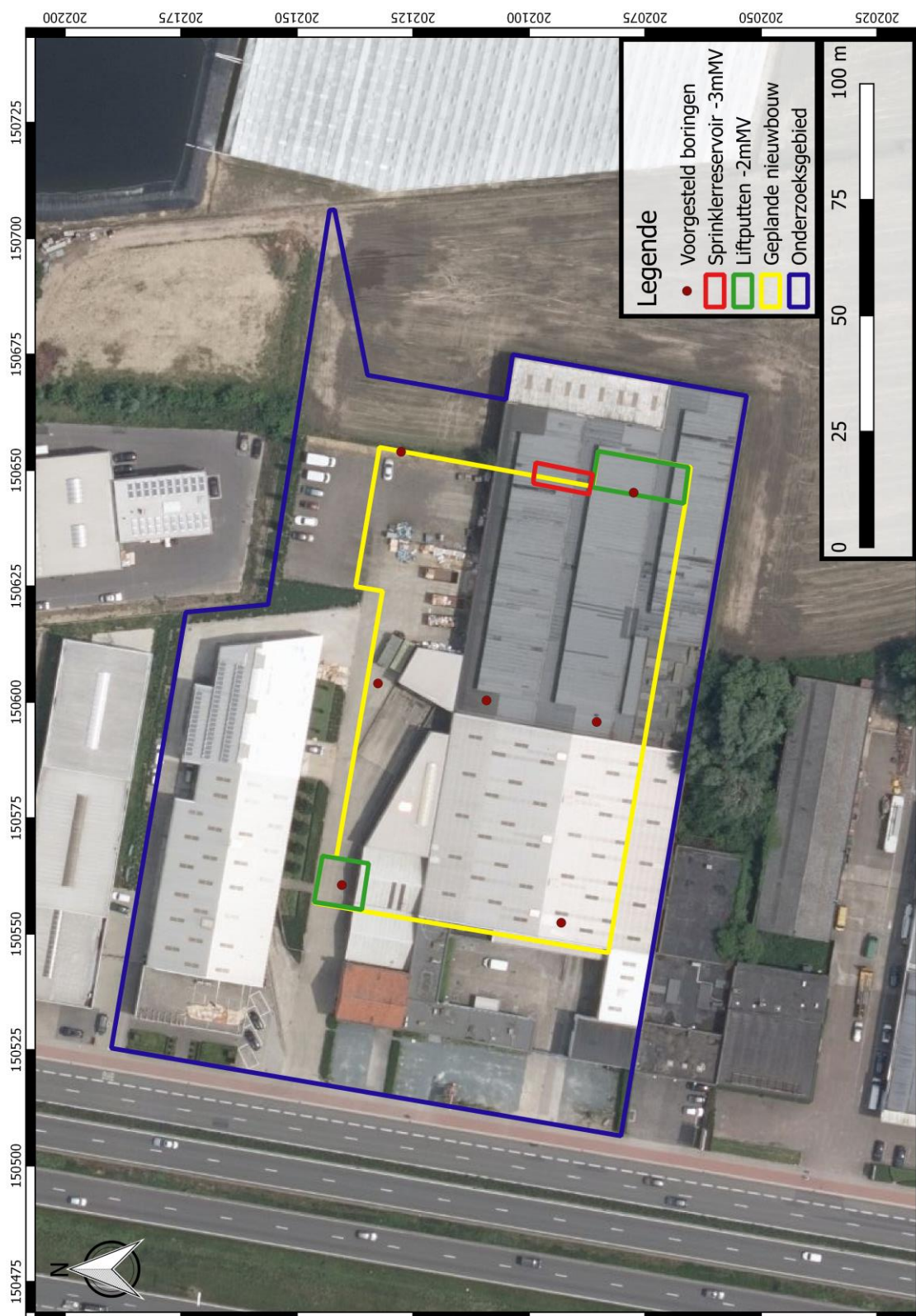
Ryssaert C., Y. Perdaen, W. De Maeyer, P. Laloo, W. De Clercq & Ph. Crombé. 2007. "Searching for the stone Age in the Harbour of Ghent. How to combine test trenching and Stone Age Archaeology." *Notae Praehistorica* 27: 69-74.

TOL, A.J., J.W.H.P. VERHAGEN, A. BORSBOOM & M. VERBRUGGEN. 2004. *Prospectief boren: een studie naar de betrouwbaarheid en toepasbaarheid van booronderzoek in de prospectiearcheologie. RAAP Archeologisch Adviesbureau. Rapport 1000*. Amsterdam.

Verhagen J., E. Rensink, M. Bats & Ph. Crombé. 2011. "Optimale strategieën voor het opsporen van Steentijdvindplaatsen met behulp van booronderzoek. Een statistische perspectief." *Rapportage Archeologische monumentenzorg* 197: 35-38.

VERHEYE & AMERYCKX 2007, *Bodem & Bodemkunde voor tuin, landbouw en milieu. Mariakerke-Gent, Eigen Beheer*, 28-29.

5 BIJLAGEN



Figuur 4 - Voorstel voor de inplanting van landschappelijke boringen (bron: Geopunt 2017)