

ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF TE HALLE, BERGENSESTEENWEG 182

PROGRAMMA VAN MAATREGELEN



ABO Archeologische Rapporten 348

Rapport opgemaakt door: Melissa Lamberts en Gabriella Kaszas



Kontichsesteenweg 38

2630 Aartselaar

Januari 2017

Projectcode 2017A299

Aartselaar

INHOUD

1	Inleiding	4
2	Gemotiveerd advies	6
2.1	Zones van het onderzoeksgebied met bodemverstoring.....	6
2.2	Zones van het onderzoeksgebied zonder bodemverstoring.....	7
3	Programma van maatregelen.....	9
3.1	Toepassingsgebied	9
3.2	Trajecten verder vooronderzoek zonder en met ingreep in de bodem.....	10
3.3	Criteria voor het niet uitvoeren van de voorziene onderzoeksmethoden.....	19
3.4	Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk	19
3.5	Risico's	19
4	Bibliografie.....	22

LIJST VAN FIGUREN

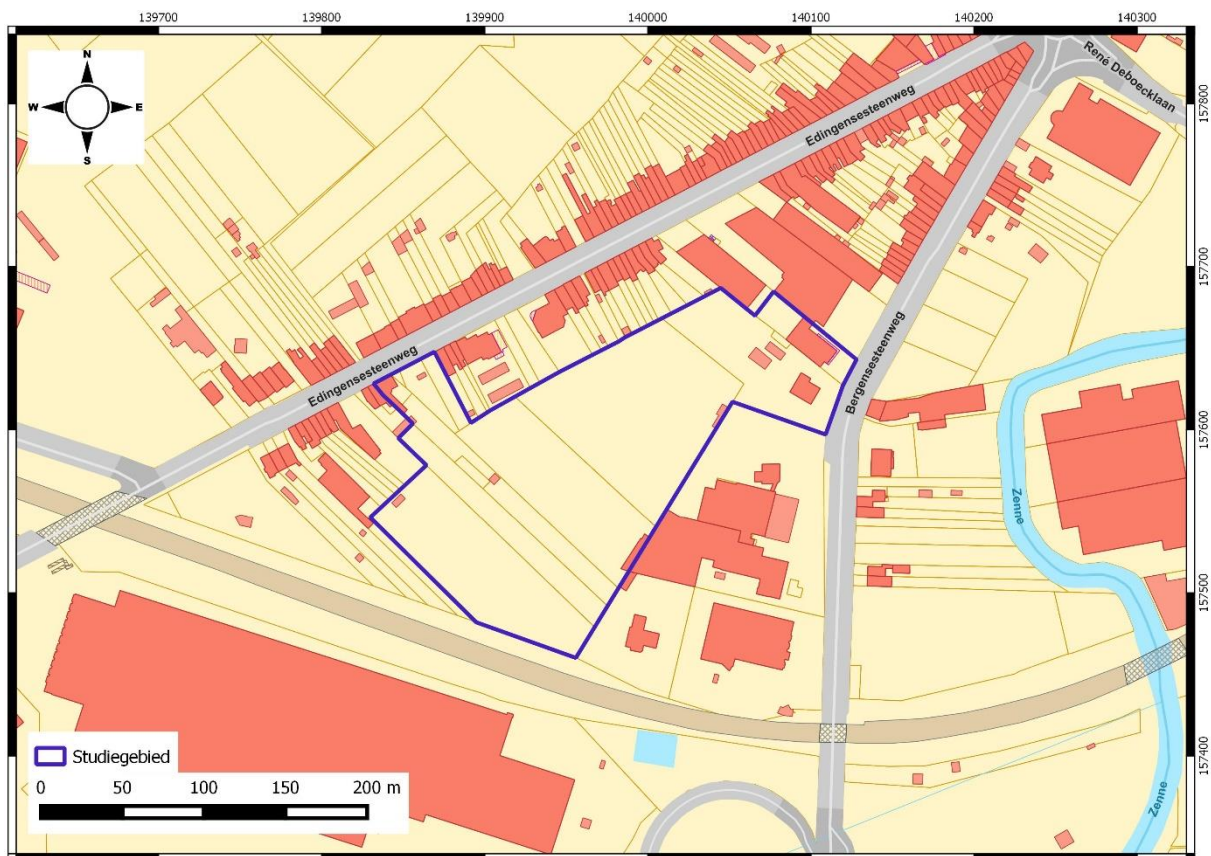
Figuur 1: GRB met aanduiding van het onderzoeksgebied (blauw), aangemaakt op schaal 1:2500. (Bron: Geopunt 2017).....	5
Figuur 2: Ortholuchtfoto (grootschalige winteropnamen, kleur, 2013-2015) met aanduiding van de onderscheiden zones binnen het onderzoeksgebied: rood = verstoring aanwezig, groen = (mogelijk) onverstord. (Bron: Geopunt 2017).....	6
Figuur 3: GRB met aanduiding van de niet-bedreigde delen van het onderzoeksgebied (groen) en de zones waarop dit programma van maatregelen van toepassing is (rood). (Bron: Geopunt 2017)	9
Figuur 4: Tabel met dministratieve gegevens van de terreinen waarop dit programma van maatregelen van toepassing is.	10
Figuur 5: Ortholuchtfoto (grootschalige winteropnamen, kleur, 2013-2015) met aanduiding van het voorstel tot inplanting van de landschappelijke boringen volgens een 10m x 12m grid. (Bron: Geopunt 2017).....	13

DEEL 3 PROGRAMMA VAN MAATREGELEN

1 INLEIDING

Deze archeologienota kwam tot stand in opdracht van de initiatiefnemer van de geplande infrastructuurwerken langs de Bergensesteenweg 182 te Halle (provincie Vlaams-Brabant). Een momenteel grotendeels onbebouwd en bebost terrein van ca. 3ha zal ontwikkeld worden tot een modern woon- en commercieel centrum waarin plaats zal zijn voor ontspannings- en groenzones. Voor de realisatie ervan zullen de aanwezige bomen gerooid en enkele bestaande gebouwen gesloopt worden om plaats te maken voor de nieuwe infrastructuur die o.a. zal bestaan uit ondergrondse parkeergarages, woningen en handelsruimtes. Het profiel van het terrein zal in het kader van de werken ook gewijzigd worden door bijvoorbeeld het plaatselijk uitvlakken van hellingen. De geplande werken over het volledige terrein zullen dan ook gepaard gaan met graafwerken voor o.a. de aanleg van funderingen en verhardingen. Hierbij zal het (archeologisch) bodemarchief verstoord worden.

Deze ingreep in de bodem kadert in een stedenbouwkundige vergunningsaanvraag. Het onderzoeksgebied ligt niet in een zone waar geen archeologisch erfgoed te verwachten valt en niet volledig binnen bestaande gabarit lijninfrastructuur. Het onderzoeksgebied bevindt zich niet in een beschermde archeologische site en niet in een vastgestelde archeologische zone. Doordat de oppervlakte van de percelen waarop deze ingreep betrekking heeft de 3.000m² overschrijdt en de ingreep in de bodem (ca. 3ha) de 1.000m² overschrijdt, moet er in het kader van het nieuwe Onroerend Erfgoeddecreet, voorafgaand aan een bouwvergunning, een archeologienota worden opgemaakt om het archeologisch potentieel te evalueren (art. 5.4.1. Onroerend Erfgoeddecreet). Het onderzoeksgebied is gelegen nabij een bedrijventerrein binnen een grotendeels verstedelijkte en geïndustrialiseerde omgeving met in het verleden een landelijk karakter en lage densiteit aan bebouwing.



Figuur 1: GRB met aanduiding van het onderzoeksgebied (blauw), aangemaakt op schaal 1:2500. (Bron: Geopunt 2017)

2 GEMOTIVEERD ADVIES

Het doel van het bureauonderzoek is inzicht te verkrijgen over de eventuele aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden in het onderzoeksgebied en een eventuele datering, bewaaringsgraad, aard en verspreiding ervan. Op basis van een confrontatie van de resultaten van het bureauonderzoek met de door de opdrachtgever geplande bodemingrepen werd volgend advies opgesteld. We maken hiervoor een onderscheid tussen de zones van het onderzoeksgebied waarvoor een eerdere versterking van het terrein kan aangetoond worden enerzijds en de zones waarvoor dit niet het geval is anderzijds. Het advies bepaalt welke specifieke maatregelen getroffen moeten worden. Hierbij wordt rekening gehouden met de volledigheid van het uitgevoerde vooronderzoek, de aanwezigheid en waardering van eventueel aanwezige archeologische sites en het potentieel tot kennisvermeerdering.



Figuur 2: Ortholuchtfoto (grootschalige winteropnamen, kleur, 2013-2015) met aanduiding van de onderscheiden zones binnen het onderzoeksgebied: rood = versterking aanwezig, groen = (mogelijk) onverstort. (Bron: Geopunt 2017)

2.1 ZONES VAN HET ONDERZOEKSGBIED MET BODEMVERSTORING

Het uitgevoerde bureauonderzoek is naar onze mening volledig als archeologisch vooronderzoek bij aanvraag voor de ontwikkeling van een handelspand en bijhorende noodzakelijke verhardingen ter hoogte van de Bergensesteenweg te Halle (perceel E76y5 en delen van percelen E76x5 en E81h/2) en de bouw van woningen op een gedeelte van perceel E76x⁴ en E76b5. Op basis van een analyse van de landschappelijke, historische, cartografische en beschikbare archeologische gegevens over het projectgebied menen wij te kunnen besluiten dat er voor dit gedeelte van het onderzoeksgebied een archeologisch potentieel was maar dat de impact van de geplande werkzaamheden op het archeologisch bodemarchief minimaal is.

Dit baseren we op:

- Reeds verregaande verstoring van de archeologische lagen door eerdere aanleg van verhardingen en bebouwing, zoals een zwembad en de bouw van een onderkelderde villa. Het eventueel aanwezige en bewaarde archeologische erfgoed bevindt zich dan ook minstens op een diepte van 60cm onder een pakket dat reeds verstoord is door eerdere graafwerken. De aanleg van de wegverharding heeft gezorgd voor een verstoring tot een diepte van 60cm, ter hoogte van het zwembad gaat om een zone met een geschatte diepte tot minimaal 1,5m en voor de aanwezige villa met kelder is de ondergrond verstoord tot minimaal 2m onder het loopvlak.
- De geplande werken zullen in deze zone de aanleg van een fietsostrade, parkeerplaatsen, fietsenstallingen en een handelspand inhouden. Binnen de deze reeds verstoorde zones zal bijgevolg reeds beroerde bodem verstoord worden. Voor de dieper gelegen lagen, die mogelijk nog intact zijn, wordt de kans op het aantreffen van archeologische resten echter zeer klein ingeschat omwille van het lage archeologische potentieel en het feit dat de bovenliggende, archeologisch interessante bodemhorizonten (B- en deels C-horizont) verdwenen zijn (zie hoofdstuk 3 en 4 in "DEEL 2: Verslag van resultaten").

Bovengenoemde argumenten en een kosten-baten afweging pleiten daarom voor het afzien van verder onderzoek in de reeds verstoorde delen van het onderzoeksgebied. Bijgevolg dient hiervoor dan ook geen programma van maatregelen te worden opgesteld.

2.2 ZONES VAN HET ONDERZOEKSGBIED ZONDER BODEMVERSTORING

Wat de rest van het onderzoeksgebied betreft (percelen E76h5, E76t4, E76a5, E76b5, E76b4, E76k6, E76l6, E76t6, E76a3, E76y5 en E76w5; onverstoorde delen van percelen E76x4, E76x5 en E81h/2), lijkt een bureauonderzoek ons niet voldoende om een uitspraak te doen over de eventuele aanwezigheid en waarde van archeologisch erfgoed op het terrein. Een vervolgonderzoek met uitgesteld traject wordt hier dan ook geadviseerd aangezien het terrein nog niet in eigendom is van de opdrachtgever en bijgevolg een archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem juridisch, maatschappelijk en economisch onwenselijk was. We verwijzen hiervoor naar Onderafdeling 7, art. 5.4.12. uit het Onroerend Erfgoeddecreet van 12 juli 2013.

Het uitgevoerde bureauonderzoek wees wel uit deze gronden archeologisch potentieel hebben. De ligging van het terrein op hoger gelegen grond in de nabijheid van water maakt dat het een mogelijke aantrekkingspool was voor menselijke aanwezigheid vanaf de prehistorie. Ook latere perioden kunnen echter vertegenwoordigd zijn. Verder heeft het terrein archeologisch potentieel aangezien cartografisch onderzoek uitwees dat het terrein eeuwenlang onbebouwd bleef terwijl het een agrarische functie vervulde. De kans bestaat dan ook dat op de betreffende percelen intacte archeologische waarden worden aangetroffen. Er moet echter rekening gehouden worden met een mogelijke ontginning van leem op het terrein als baksteenaarde voor een nabijgelegen steenbakkerij zoals werd aangegeven op de bodemkaart. Een eventuele verstoring tot vernietiging van het bodemarchief die hier het resultaat van zou zijn, kon echter op basis van het bureauonderzoek niet gestaafd worden. De kans bestaat dan ook dat tijdens de geplande werken op het terrein mogelijks archeologisch interessante lagen verstoord of vernietigd kunnen worden indien zou blijken dat er geen sprake is van deze leemontginning. De bodemingrepen houden immers het plaatselijk afgraven of ophogen van het terrein in, in functie van de te bouwen residenties en handelspanden met garages. Het profiel van het terrein wordt bijgevolg gewijzigd gedurende de werken. De te ontwikkelen zone zal

na afloop bestaan uit verhardingen en groenzones met een oppervlakte van respectievelijk ca. 21.550m² en ca. 10.380m².

Een afweging van de mogelijkheden en te verwachten resultaten van aanvullend vooronderzoek zonder ingreep in de bodem (archiefonderzoek, geofysisch onderzoek en veldkartering) doet besluiten dat deze technieken niet geschikt zijn voor deze situatie. Ze leiden op zichzelf voor dit dossier immers niet tot een voldoende gefundeerde uitspraak over eventueel aanwezig archeologisch erfgoed en de waarde ervan. Door het toepassen van andere supplementaire onderzoeksmethoden zoals hieronder vermeld, verwachten wij geen afdoende wetenschappelijk verantwoorde kennisvermeerdering aangaande de potentiële aanwezige (archeologische) erfgoedwaarden:

- Archiefonderzoek wordt verwacht geen aanvullende informatie te bieden aangezien het gaat om onbebouwd terrein dat volgens cartografisch onderzoek steeds in gebruik was voor landbouwdoeleinden of beboste zone.
- Het interpreteren van de data resulterend uit geofysisch onderzoek zou te onduidelijk zijn om tot een eenduidige conclusie te komen.
- Veldkartering biedt enkel mogelijk inzicht in vondsten in de bouwvoor en geeft geen zicht op een eventueel intacte bodemopbouw en wat daarin bewaard is en kan ook niet met zekerheid gerelateerd worden aan de mogelijke aanwezigheid van archeologische erfgoedwaarden op het terrein; aangezien deze mogelijke vondsten op de locatie terecht konden komen via intrusieve weg en dus uitheems kunnen zijn aan de te onderzoeken locatie.

Specifiek voor dit onderzoeksgebied wordt, omwille van de ligging in het landschap in de nabijheid van water, een landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van boringen geadviseerd. Deze methode laat toe de gaafheid van het bodemprofiel te bepalen, voorafgaand aan een proefsleuvenonderzoek. Hoewel dit type onderzoek valt binnen “vooronderzoeken zonder ingreep in de bodem” en derhalve in het kader van deze archeologienota zou moeten worden uitgevoerd, is dit niet mogelijk aangezien het perceel niet in eigendom is van de opdrachtgever. Er kan op dit ogenblik dan ook geen overeenkomst verkregen worden voor het betreden van het terrein, ook niet voor boringen. Om deze reden wordt het landschappelijk onderzoek dan ook opgenomen in het uitgesteld traject. Deze boringen moeten uitwijzen of de Quartaire bodemopbouw intact is of dat er inderdaad een verstoring is ten gevolge van de ontginning. In het eerste geval zou dit betekenen dat er een kans is op het aantreffen van archeologische erfgoedwaarden vanaf de prehistorie. Deze mogelijkheid zal verder onderzocht moeten worden aan de hand van archeologische boringen vooraleer een vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefsleuven kan worden uitgevoerd.

Het onderstaande programma van maatregelen geeft een overzicht plus beargumenteerde uiteenzetting van de mogelijks te volgen trajecten, gebaseerd op de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek. Alle voorgestelde trajecten zijn steeds conform de Code van Goede Praktijk en zullen uitgevoerd worden onder leiding van een erkend archeoloog, bijgestaan door assistent-archeolo(o)g(en) en een gediplomeerd aardwetenschapper.

3 PROGRAMMA VAN MAATREGELEN

3.1 TOEPASSINGSGEBIED



Figuur 3: GRB met aanduiding van de niet-bedreigde delen van het onderzoeksgebied (groen) en de zones waarop dit programma van maatregelen van toepassing is (rood). (Bron: Geopunt 2017)

Dit programma van maatregelen is van toepassing op alle percelen van het oorspronkelijke studiegebied, zoals het gepresenteerd werd in het “Verslag van resultaten”, met uitzondering van de reeds verstoorde delen van het terrein die een oppervlakte van ca. 1210m² innemen. De te onderzoeken zone heeft dan ook een oppervlakte van ca. 2,9ha.

Projectcode	Onroerend Erfgoed: 2017A299
ISSN-nummer	2406-3940
Erkend Archeoloog	Anouk Van der Kelen
Erkenningsnummer	OE/ERK/Archeoloog/2016/000155
Naam + adres onderzoeksgebied	Bergensesteenweg 182
- straat + nr.:	Bergensesteenweg 182
- postcode:	1500
- fusiegemeente:	Halle
- land:	België
Lambert72coördinaten	Bounding Box:

Projectcode	Onroerend Erfgoed: 2017A299
(EPSG:31370)	- xMin, yMin: 139829,83 – 157460,11 - xMax, yMax: 140127,91 – 157687,01
Kadaster	Privatieve percelen
- Gemeente:	Halle
- Afdeling:	1
- Sectie:	E
- Percelen:	De zone voor vervolgonderzoek bevindt zich op percelen E76h5, E76t4, E76a5, E76b5, E76b4, E76k6, E76l6, E76t6, E76a3, E76y5 en E76w5; alsook op de onverstoorde delen van percelen E76x4, E76x5 en E81h/2.
Onderzoekstermijn	Januari 2017
Thesaurus	Bureauonderzoek, Halle, Bergensesteenweg, Edingensesteenweg, gedeeltelijke vrijgave, vervolgonderzoek.

Figuur 4: Tabel met administratieve gegevens van de terreinen waarop dit programma van maatregelen van toepassing is.

3.2 TRAJECTEN VERDER VOORONDERZOEK ZONDER EN MET INGREEP IN DE BODEM

Het bureauonderzoek toonde niet eenduidig aan dat er een aan- of afwezigheid zou zijn van archeologische erfgoedwaarden binnen de grenzen van het onderzoeksgebied. Archeologische meldingen in de omgeving tonen echter het potentieel aan tot het vinden van resten van vroege menselijke aanwezigheid. Ook de locatie van het perceel in heuvelachtig landschap in de nabijheid van water houdt een zekere verwachting in voor de aanwezigheid van steentijdresten. Het bureauonderzoek was echter onvoldoende om aan- of afwezigheid aan te tonen en daarom dient overgegaan te worden tot een landschappelijk bodemonderzoek door middel van boringen. Dit zal een licht kunnen werpen op de bewaringstoestand van de bodem (al dan niet verstoring door ontginning) en de eventuele aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden in het onderzoeksgebied en een eventuele datering, bewaringsgraad, aard en verspreiding ervan.

Aangezien het terrein niet in eigendom is van de opdrachtgever en bijgevolg niet toegankelijk is voor vervolgonderzoek van welke aard dan ook, dient het landschappelijk bodemonderzoek eveneens mee opgenomen te worden in het uitgesteld traject. Het houdt ook in dat alle mogelijke vervolgttrajecten (opties van verder vooronderzoek ten gevolge van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek) hier moeten 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 ontginning of erosie) over het volledige terrein
→ geen verder onderzoek en dus vrijgave van het terrein
- Zeer zware verstoring van de bodem (bijvoorbeeld door ontginning of erosie) over gedeelte van het terrein
→ geen verder onderzoek en dus vrijgave van de verstoorde zone(s) van het terrein; beperkt verder onderzoek indien onverstoord ter hoogte van geplande bodemingrepen

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

3.2.1 LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK IN DE VORM VAN 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
- Is het **nuttig** om deze methode toe te passen op dit terrein?
→ JA: Dit booronderzoek kan een zicht geven op de eventuele aan- of afwezigheid van verstoring ten gevolge van ontginning of 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, maar ook de aanwezigheid van eventuele erfgoedwaarden (meer bepaald steentijdsites) zou aangetoond kunnen worden. Het is een belangrijke eerste stap en bepaalt het uit te voeren vervolgonderzoek indien dit noodzakelijk zou blijken.

Het doel van dit booronderzoek is het vaststellen van de dikte en gaafheid van de Quartaire afzettingen op het perceel. Het achterhalen van het landschappelijk kader en de bodembewaringstoestand is een noodzakelijke eerste stap gezien er op het terrein mogelijk ontginning was en dat er omwille van zijn geografische locatie, eventueel steentijdresten aanwezig zouden kunnen zijn. Een booronderzoek is hiervoor de geschikte methode omdat de kans op het verstoren of vernietigen van dergelijke lithische vondstenconcentraties bij andere, grootschaligere, technieken zeer reëel is. Hoewel proefsleuven of vlakdekkend onderzoek een gedetailleerd beeld kunnen geven van de bodemopbouw, zijn ze echter niet geschikt gebleken voor het registreren van steentijdresten, die doorgaans bestaan uit vondstenspreidingen.

De onderzoeksvragen die dienen beantwoord te worden, zijn:

- In hoeverre is de bodemopbouw intact?

- Kan de vermoedelijke ontginning op het terrein aangetoond worden? Wat is de afbakening van deze verstoring en tot op welke diepte bevindt deze zich?
- 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?
- Zijn er één of meerdere begraven bodems aanwezig?
- 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?

Om een antwoord te formuleren op deze vragen dienen boringen te worden gezet aan de hand van een edelmanboor met een diameter van 7cm. Ze zullen geplaatst worden binnen een grid van 10m bij 12m. Het grid is in de mate van het mogelijke parallel met de Zenne georiënteerd en houdt rekening met de isohypsen. Het grid voor de eventuele archeologische boringen kan hierop aansluiten. Afhankelijk van de eigenlijke toestand van het terrein kan de erkend archeoloog beslissen om het voorgestelde aantal boringen te reduceren. Hierbij zal echter steeds een voldoende grote dekkingsgraad voorzien worden. 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 of overgegaan kan worden tot vrijgave van het terrein of bepaald kan worden welke stappen nodig zijn in het vervolgonderzoek. Te allen tijde zal de Code van Goede Praktijk als norm gehanteerd worden.



Figuur 5: Ortholuchtfoto (grootschalige winteropnamen, kleur, 2013-2015) met aanduiding van het voorstel tot inplanting van de landschappelijke boringen volgens een 10m x 12m grid. Er werd rekening gehouden met de reeds verstoorde zones van het studiegebied. (Bron: Geopunt 2017)

3.2.2 KARTEREND OF 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 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/of 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 om de aard en begrenzing van prehistorische sites vast te stellen.

Een karterend of waarderend archeologisch booronderzoek is de tweede stap in het vervolgonderzoek indien tijdens het landschappelijk bodemonderzoek een intacte Quartaire bodemopbouw wordt

aangetroffen. Deze methode is immers zeer geschikt voor het in kaart brengen van de aanwezigheid en uitgestrektheid of begrenzing van prehistorische sites. Deze techniek kan lokaal toegepast worden.

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?

Afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek zal een verkennend archeologisch booronderzoek uitgevoerd worden om eventuele steentijdsites te lokaliseren. Dit zal enkel plaatsvinden op die delen van het terrein waarvoor het landschappelijk onderzoek uitwees dat de Quartaire bodemopbouw intact is en voor prehistorische archeologie relevante, en dus Pleistocene, lagen bevat.

Deze techniek moet niet enkel uitsluitsel geven over eventuele aanwezigheid van archeologisch erfgoed, maar laat ook toe een inschatting te maken van de ruimtelijke afbakening, niveau en aard ervan. Verder geeft het ook een zicht op de eventueel te voorziene natuurwetenschappelijke onderzoeken en conservatietechnieken in het geval dat verder onderzoek noodzakelijk geacht wordt.

Een karterend en waarderend archeologisch booronderzoek is geschikt 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 1cm. 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. (Ryssaert et al. 2007) 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 2mm) 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. (Groenewoudt 1994; Tol et al. 2004)

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 15cm gebruikt worden in een grid van mogelijk 5m bij 5m. (Verhagen et al. 2011)

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 podzol (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 (Bats et al. 2006). Na het drogen zullen de archeologische vondsten door een (steentijd)specialist geanalyseerd worden.

Een verschillende aanpak kan echter gekozen worden al naargelang de resultaten van het onderzoek. Beslissende criteria hiervoor 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 (1m² 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 2mm. 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.

Het doel van het onderzoek met archeologische boringen is bereikt wanneer een antwoord gegeven is op bovenstaande onderzoeksvragen en wanneer uitsluitsel 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 het aanleggen van proefputten. 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. Te allen tijde zal de Code van Goede Praktijk als norm gehanteerd worden.

3.2.3 (EVENTUEEL) PROEFPUTTEN IN FUNCTIE VAN HET INZAMELEN VAN STEENTIJD MATERIAAL

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.

3.2.4 PROEFSLEUVENONDERZOEK

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

- Is het **nuttig** om deze methode toe te passen op dit terrein?

→ JA: 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 2m en op maximaal 15m van elkaar gelegen zijn met een preferentiële oriëntatie dwars op de Zenne en/of isohypsen. De dekkingsgraad zal minimaal 12,5% van de volledige oppervlakte van de terreinen bedragen en de aanleg van de sleuven gebeurt met een niet-getande graafbak met een breedte van 2m.

De percelen waarop dit programma van maatregelen van toepassing is, zijn gelegen op relatief vlak terrein met een zekere hellingsgraad, net ten westen van de Zenne. Om inzicht te krijgen in de bodemopbouw en geomorfologische kenmerken van het terrein worden de sleuven dwars op de Pijnbeek aangelegd (dus dwars 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)

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 eventuele 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 steekproef/selectie 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 uitsluitend 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. Indien nodig worden aanvullende maatregelen getroffen.

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 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 (PMB's) is steeds conform met het Koninklijk besluit betreffende het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen van 13 juni 2016 (B.S. 14.7.2005).

3.5.1 LANDSCHAPPELIJKE EN ARCHEOLOGISCHE BORINGEN:

- Extreme weersomstandigheden (hitte, koude, neerslag, ...)
 - o PMB's (Regenkledij, handschoenen)
 - o Bijkomende rusttijden bij hoge temperaturen en OZON-waarschuwingen zoals aangegeven in de arbeidsreglementering van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017).
 - o Weerverlet wanneer afgekondigd door het KMI of indien verder werken ernstige schade aan de site en/of het aanwezige personeel toebrengt (bv. site ondergelopen)
 - o Verfrissende dranken verstrekken bij hitte zoals aangegeven in de arbeidsreglementering van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017).

3.5.2 PROEFPUTTEN

- Extreme weersomstandigheden (hitte, koude, neerslag, ...)
 - o PBM's (Regenkledij, handschoenen)
 - o Bijkomende rusttijden bij hoge temperaturen en OZON-waarschuwingen zoals aangegeven in de arbeidsreglementering van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017).
 - o Weerverlet wanneer afgekondigd door het KMI of indien verder werken ernstige schade aan de site en/of het aanwezige personeel toebrengt (bv. site ondergelopen)
 - o 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, ...)
 - o PBM's (helm, flu-vestje, veiligheidsschoenen, gehoorbescherming)
- Diepte proefput groter dan 1.20m?
 - o Aanleg in taluds of trappen zoals aangegeven door de N.A.V.B. (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2002, p 9-10)
 - o Eventueel wanden stutten
- Vallende objecten (materiaal, brokstukken, ...)
 - o PBM's (helm, veiligheidsschoenen)

3.5.3 SLEUVEN

- Extreme weersomstandigheden (hitte, koude, neerslag, ...)
 - o PBM's (Regenkledij, handschoenen)
 - o Bijkomende rusttijden bij hoge temperaturen en OZON-waarschuwingen zoals aangegeven in de arbeidsreglementering van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017).
 - o Weerverlet wanneer afgekondigd door het KMI of indien verder werken ernstige schade aan de site en/of het aanwezige personeel toebrengt (bv. site ondergelopen)
 - o 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, ...)
 - o PBM's (helm, flu-vestje, veiligheidsschoenen, gehoorbescherming)
- Diepte sleuf groter dan 1.2m?
 - o Aanleg in taluds of trappen zoals aangegeven door de N.A.V.B. (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2002, p 9-10) of –indien dit niet mogelijk is– beschoeiing plaatsen die minimum 15cm boven het maaiveld uitsteekt (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2000, p 5)
 - o Verlaging van het grondwater indien nodig door middel van bemaling (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2002, p 8)
- Vallende objecten (materiaal, brokstukken, ...)
 - o PBM's (helm, veiligheidsschoenen)

3.5.4 BIJKOMENDE RISICO'S

3.5.4.1 *MENSELIJKE/DIERLIJKE RESTEN AANWEZIG*

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

- PBM's (handschoenen, mondmasker)

3.5.4.2 *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

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 Kwaliteitsborging Bodembeheer.

Federale Overheidsdienst Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg 2016: Arbeidsreglementering [Online], [http://www.werk.belgie.be/defaultTab.aspx?id=387_\(geraadpleegd op 17 januari 2017\)](http://www.werk.belgie.be/defaultTab.aspx?id=387_(geraadpleegd op 17 januari 2017)).

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.

"Preventiemaatregelen" In: Veiligheidsnota's Bouwbedrijf: Werken Langs en In Sleuven. Vademecum van het nationaal actiecomité voor veiligheid en hygiëne in het bouwbedrijf N.A.V.B., 2002, bundel nr. 96: 6-20.

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.

"Uitgravingen" In: Veiligheidsnota's Bouwbedrijf: Veiligheid op Kleine Bouwplaatsen. Vademecum van het nationaal actiecomité voor veiligheid en hygiëne in het bouwbedrijf N.A.V.B., 2002, bundel nr. 88: 6-20.

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.