

ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF AAN DE JAN VAN BOUWELSTRAAT TE KESSEL-LO, LEUVEN (VLAAMS-BRABANT)

PROGRAMMA VAN MAATREGELEN BINNEN EEN UITGESTELD TRAJECT



ABO Archeologische Rapporten 582

Rapport opgemaakt door: Julie Hagen



Kontichsesteenweg 38

2630 Aartselaar

December 2017

Dossiernr. 23159.R.01

INHOUD

1	Inleiding	4
2	Gemotiveerd advies	5
2.1	Percelen 308a en 309d	5
3	Programma van maatregelen	7
3.1	Toepassingsgebied	7
3.2	Trajecten verder vooronderzoek zonder en met ingreep in de bodem	8
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	Risico's	19
4	Bibliografie	22

AFBEELDINGENLIJST

Figuur 1: GRB met aanduiding de terreinen waarop dit programma van maatregelen van toepassing is (blauw) (Bron: Geopunt 2017)	7
Figuur 2: Voorstel van inplanting boorgrid voor verkennend archeologisch booronderzoek (10 x 12m) (bron: Geopunt 2017).....	10
Figuur 3: Voorstel voor inplanting boorgrid voor waarderend archeologisch booronderzoek (5m x 6m) (bron: Geopunt 2017).....	13
Figuur 4: Voorstel voor de inplanting van de proefsleuven (bron: Geopunt 2017).....	17

DEEL 3 PROGRAMMA VAN MAATREGELEN

1 INLEIDING

Deze archeologienota kwam tot stand naar aanleiding van de realisatie van een verkaveling aan de Jan Van Bouwelstraat te Kessel-Lo (Leuven). Er wordt voorzien in de aanleg van zeven loten met elks nieuwbouwwoningen, bijhorende tuinen en een zone voor parkeergelegenheid. De beoogde toekomstige bouwwerken en de bijhorende graafwerken worden beschouwd als een ingreep in de bodem. De oppervlakte van de percelen waarop deze ingreep betrekking heeft bedraagt ca. 3.698 m² waarbij de bodemingrepen ca. 1.000 m² in beslag zullen nemen.

Aangezien de oppervlakte van de bodemingrepen de 3.000 m² overschrijdt moet er, in het kader van het Onroerend Erfgoeddecreet, een archeologienota worden opgemaakt om het archeologisch potentieel te evalueren (art. 5.4.1. Onroerend Erfgoeddecreet). Het bureauonderzoek moet uitwijzen of een onderzoek met ingreep in de bodem mogelijk en wenselijk is voor deze percelen. Het onderzoeksgebied is momenteel niet toegankelijk voor verder archeologisch onderzoek omwille van de huidige bebouwing en juridische redenen. Bijgevolg dient eventueel vervolgonderzoek binnen een uitgesteld traject opgenomen te worden.

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, bewaringsgraad, 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.

2.1 PERCELEN 308A EN 309D

Voor deze zone lijkt een bureauonderzoek ons niet voldoende om een uitspraak te doen over de eventuele aan- of afwezigheid en eventuele waarde van archeologisch erfgoed op het terrein. Een vervolgonderzoek wordt hier dan ook geadviseerd. Dit dient in uitgesteld traject te worden uitgevoerd aangezien het terrein begroeit is en het momenteel gedeeltelijk nog in gebruik is als moestuin met bijhorende tuinhuizen.

Het uitgevoerde bureauonderzoek wees uit dat percelen 308a en 309d archeologisch potentieel hebben. De locatie van het terrein, aan de flank van een helling nabij water, en de archeologische vindplaatsen in de omgeving wijzen op een mogelijke menselijke aanwezigheid in de Steentijd, IJzertijd en Middeleeuwen.

Het onderzoeksgebied zal volledig verkaveld worden ter voorbereiding op toekomstige bebouwingen en verhardingen. Er wordt voorzien in de aanleg van zeven loten, waarvan drie loten aan de noordelijke zijde van het terrein en vier kleine loten aan de zuidelijke kant van het onderzoeksgebied. Ten oosten van het terrein, direct grenzend aan het uiteinde van de Jan Van Bouwelstraat en de Genadestraat, zal er een zone voor parkeergelegenheden aangelegd worden met een grootte van ca. 500 m². De exacte bodemverstoring kan momenteel niet beschreven worden, doordat er nog geen plannen van de toekomstige situatie voorhanden zijn. Wel kan er gesteld worden dat er privéwoningen zullen gebouwd worden na de verkaveling van de percelen 308a en 309d en het bodemarchief hierdoor onderhevig zal zijn aan verstoringen en wijzigingen. Hierdoor gaan we uit van een maximale verstoringsdiepte. Omwille van de onduidelijkheid over het potentieel tot kennisvermeerdering en de impact van bodemerosie, wordt een vervolgonderzoek hier noodzakelijk geacht.

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:

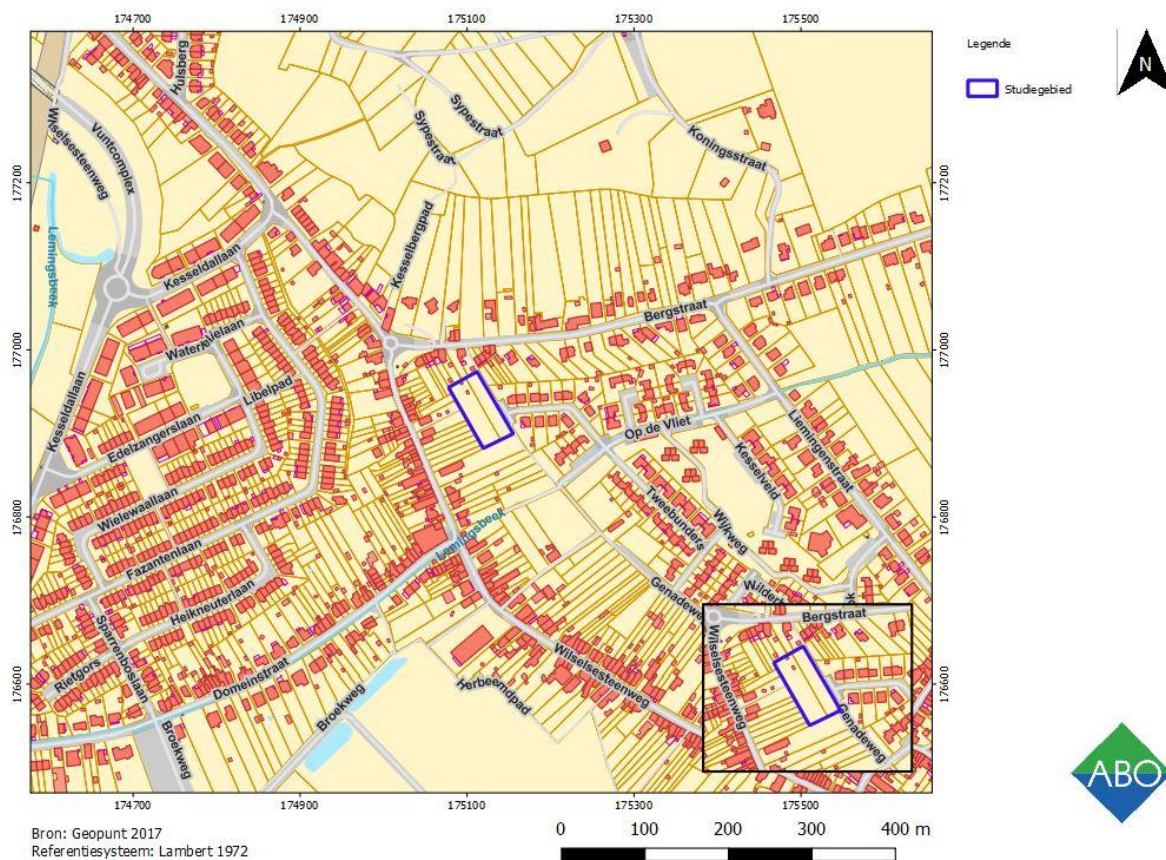
- Archiefonderzoek wordt verwacht geen aanvullende informatie te bieden aangezien het gaat om terreinen die zeker sinds de 18^{de} eeuw onbebouwd zijn gebleven.
- Het interpreteren van de data resulterend uit geofysisch onderzoek zou te onduidelijk zijn om tot een eenduidige conclusie te komen.
- Veldkartering 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 deze percelen wordt, omwille van de ligging in het landschap in de nabijheid van water en het groot Steentijdpotentieel, een verkennend archeologisch 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 momenteel gedeeltelijk wordt gebruikt als moestuin en er nog constructies aanwezig zijn. 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 een uitgesteld traject.

Het verkennend bodemonderzoek biedt meer inzicht in de eventuele aanwezigheid van archeologische sites. Indien het booronderzoek hier aanleiding toe geeft, dan zal de mogelijke aanwezigheid van prehistorisch materiaal 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 en een beargumenteerde uiteenzetting van de mogelijks te volgen trajecten, gebaseerd op de resultaten van het verkennend bodemonderzoek. Alle voorgestelde trajecten zijn steeds conform de CGP 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 1: GRB met aanduiding de terreinen waarop dit programma van maatregelen van toepassing is (blauw) (Bron: Geopunt 2017)

Dit programma van maatregelen is van toepassing op percelen 308a en 309d van het oorspronkelijke studiegebied, zoals het gepresenteerd werd in “DEEL 2: Verslag van resultaten”. Deze situeren zich aan het einde van de Jan Van Bouwelstraat en hebben samen een oppervlakte van ca. 3.698 m² waarvan de bodemingrepen ca. 1.000 m² in beslag nemen.

Projectcode 23159	Onroerend Erfgoed: 2017L142
ISSN-nummer	2406-3940
Erkend Archeoloog	ABO NV
Erkenningsnummer	OE/ERK/Archeoloog/2017/00167
Naam + adres studiegebied	Jan Van Bouwelstraat Kessel-Lo (Leuven)
- straat + nr.:	Jan Van Bouwelstraat zn.
• postcode :	3010
• fusiegemeente :	Kessel-Lo (Leuven)
• land :	België
Lambertcoördinaten (EPSG:31370)	Bounding Box: xMin,yMin 175078.14,176881.15 xMax,yMax 175155.79,176973.03
- Kadaster	
- Gemeente :	Leuven
Afdeling	7
Sectie	A

Tabel 1: 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 ter hoogte van percelen 308a en 309d. Archeologische meldingen in de omgeving tonen echter het potentieel aan tot het vinden van resten van menselijke aanwezigheid uit de Steentijd, IJzertijd en Middeleeuwen. Bijgevolg dient overgegaan te worden tot een verkennend archeologisch bodemonderzoek door middel van boringen. Dit zal een licht kunnen werpen op de bodemopbouw, de eventuele impact van bodemerosie op het bodemarchief en de aanwezigheid van archeologische sites. Er werd geopteerd om niet eerst een landschappelijk booronderzoek uit te voeren omdat dit een onnodige extra kost met zich zou meebrengen. Het is namelijk mogelijk om de intactheid van de bodemopbouw te evalueren aan de hand van verkennende archeologische boringen, tevens kan op deze manier direct een assessment worden gemaakt van het toch hoge potentieel voor het aantreffen van steentijd artefactensites.

Aangezien het terrein begroeid is en er momenteel een moestuin en tuinhuisen op staan, dient het verkennend 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 verkennend bodemonderzoek) hier moeten opgenomen worden, namelijk archeologisch booronderzoek, proefputten en proefsleuven. Wanneer welke optie noodzakelijk is, hangt af van de resultaten van het verkennend bodemonderzoek dat eraan voorafgaat:

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

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

3.2.1 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 archeologisch booronderzoek uit te voeren op dit terrein?
→ JA
- Is het **nuttig** om deze methode toe te passen op dit terrein?
→ Ja, zeker in het geval van het aantreffen van een intacte bodemopbouw, een plaggenbodem, en/of archeologische resten uit de steentijd.
- 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

Een verkennend archeologisch booronderzoek is geschikt gebleken voor het opsporen van steentijd artefacten sites. 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)

De onderzoeksvragen die dienen beantwoord te worden, zijn:

- Wat is de aard, datering, en verspreiding van het aanwezige archeologische materiaal?
- Kunnen er clusters onderscheiden worden? En indien ja: wat is de spreiding (zowel horizontaal als verticaal) en de ruimtelijke afbakening ervan?
- Indien er clusters aanwezig zijn, moeten deze in situ behouden worden of is een opgraving aangewezen? Met andere woorden, welke invloed zullen de geplande werken hebben op het geregistreerde bodemarchief?



Figuur 2: Voorstel van inplanting boorgrid voor verkennend archeologisch booronderzoek (10 x 12m) (bron: Geopunt 2017)

Concreet houdt dit onderzoek in dat de zones met een relatief goed bewaarde podzolbodem en/of met sporen van een plaggenbodem en archeologisch vondstmateriaal verder onderzocht zullen worden door middel van een karterend booronderzoek. Hiervoor zal een handgestuurde edelmanboor met een diameter van 12cm gebruikt worden. De boringen worden geplaatst in een verspringend driehoeksgrid van 10m x 12m. De erkende archeoloog die het onderzoek uitvoert kan van dit grid afwijken om bijkomende boringen te plaatsen indien dit tijdens het onderzoek nodig blijkt te zijn. De beslissing hiervoor wordt genomen door de erkend archeoloog en steeds verantwoord in de rapportage.

Daarnaast kan een verkennend archeologisch booronderzoek ook op de aanwezigheid van meer recente vondsten duiden die een indicatie geven van een menselijke aanwezigheid in de Romeinse periode en de middeleeuwen. Indien dit het geval is dan kan op basis van het booronderzoek besloten worden dat een proefsleuvenonderzoek nodig is. Bij vindplaatsen uit deze periodes komen immers vaak grondsporen voor waardoor proefsleuvenonderzoek hier een beter overzicht geeft van dergelijke sporen en hun ruimtelijke context (Haneca *et al.* 2016, 10).

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 top laag (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 waarderen en ruimtelijk afbakenen van eventuele vindplaatsen (Bats *et al.* 2006). Na het drogen zullen de archeologische vondsten door materiaal-specifieke specialist(en) 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 en/of lithische vondstenconcentraties 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 lijkt het gebruik van proefputten (1m² onderverdeeld in 4 zeefvakken) meer geschikt. 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 en/of proefsleuven. Een kosten-baten afweging noopt tot het incorporeren van deze (eventueel noodzakelijke) proefputten en proefsleuven op gerichte locaties, zoals aangewezen door de positieve boringen, bij het booronderzoek. De noodzaak ervan en specifieke strategie hiervoor kunnen echter pas bepaald worden nadat de resultaten van het verkennend booronderzoek beschikbaar zijn. Voor sommige zones kan een combinatie van proefputten en proefsleuven nodig zijn indien het booronderzoek indiceert dat er zowel lithisch als recenter materiaal aanwezig is. Te allen tijde zal de Code van Goede Praktijk als norm gehanteerd worden.

3.2.2 (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 een waarderend archeologisch booronderzoek uit te voeren op dit terrein?
→ JA
- Is het **nuttig** om deze methode toe te passen op dit terrein?
→ Enkel als bij het karterend archeologisch booronderzoek een relatief grote zone een intact bodemprofiel en/of lithische vondstenconcentraties vertoont, kan geopteerd worden voor een waarderend archeologisch booronderzoek. Een waarderend booronderzoek kan in dat geval meer zeggen over de aard, densiteit, en omvang van aanwezige site(s). Voor de pompstations word –omwille van de geringe omvang van het studiegebied hier- meteen geopteerd voor een grid met hoge densiteit zoals dit in een waarderend archeologisch booronderzoek toegepast wordt.
- 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 karterend archeologisch booronderzoek hiertoe aanleiding geven zal deze methode toegepast worden om de aard en afbakening van aanwezige archeologische sites te bepalen.

Een waarderend archeologisch booronderzoek is de volgende stap in het vervolgonderzoek indien tijdens het karterend archeologische onderzoek prehistorische sites worden aangetroffen. Deze methode is immers zeer geschikt om een goed beeld te krijgen van de aard en afbakening van prehistorische sites. Deze techniek kan lokaal toegepast worden. Daarnaast kan deze methode ook meer materiaal opleveren uit andere periodes waarvan in de omgeving sites zijn teruggevonden (voornamelijk middeleeuwen, de nieuwe tijd, en nieuwste tijd).

De onderzoeksvragen die dienen beantwoord te worden, zijn:

- Wat is de aard, datering, en verspreiding van het aanwezige archeologische materiaal?
- Kunnen er clusters onderscheiden worden? En indien ja: wat is de spreiding (zowel horizontaal als verticaal) en de ruimtelijke afbakening ervan?
- Indien er clusters aanwezig zijn, moeten deze in situ behouden worden of is een opgraving aangewezen? Met andere woorden, welke invloed zullen de geplande werken hebben op het geregistreerde bodemarchief?



Figuur 3: Voorstel voor inplanting boorgrid voor waarderend archeologisch booronderzoek (5m x 6m) (bron: Geopunt 2017)

Daarnaast kan karterend en waarderend archeologisch booronderzoek ook op de aanwezigheid van meer recente vondsten duiden die een indicatie geven van een menselijke aanwezigheid in de metaaltijden, Romeinse periode, middeleeuwen, nieuwe tijd of nieuwste tijd. Indien dit het geval is dan kan op basis van het booronderzoek besloten worden dat proefsleuvenonderzoek nodig is. Bij vindplaatsen uit deze periodes komen immers vaak grondsporen voor waardoor proefsleuvenonderzoek hier een beter overzicht geeft van dergelijke sporen en hun ruimtelijke context (Haneca et al. 2016, 10). Verder geeft een waarderend booronderzoek ook een beter zicht op de eventueel te voorziene natuurwetenschappelijke onderzoeken en conservatietechnieken in het geval dat verder onderzoek noodzakelijk geacht wordt.

Concreet houdt dit onderzoek in dat op basis van de resultaten van het waarderend booronderzoek zones met boringen waar lithisch vondstmateriaal uit gekomen is verder onderzocht worden door middel van een waarderend archeologisch booronderzoek. Hiervoor zal een handgestuurde edelmanboor met een diameter van 15cm gebruikt worden. De boringen worden hier in een grid van 5m x 6m geplaatst. De erkende archeoloog die het onderzoek uitvoert kan van dit grid afwijken om bijkomende boringen te plaatsen indien dit tijdens het onderzoek nodig blijkt te zijn. De beslissing hiervoor wordt genomen door de erkend archeoloog en steeds verantwoord in de rapportage.

Net zoals bij het landschappelijk en karterend archeologisch 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 materiaal-specifieke specialist(en) geanalyseerd worden.

Het doel van het onderzoek met waarderende 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 worden overgegaan tot het aanleggen van proefputten en/of proefsleuven. Een kosten-baten afweging noopt tot het incorporeren van deze (eventueel noodzakelijke) proefputten en proefsleuven op gerichte locaties, zoals aangewezen door de positieve boringen, bij het booronderzoek. Voor sommige zones kan een combinatie van proefputten en proefsleuven nodig zijn indien het booronderzoek indiceert dat er zowel lithisch als recenter materiaal aanwezig is. Ten 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 steentijdresteren 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 houdend 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.

Ten 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. Bijgevolg kunnen proefsleuven enkel uitgevoerd worden in zones waar op basis van de boringen geen lithisch materiaal wordt verwacht.

→ 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. Bovendien kan een proefsleuvenonderzoek grondsporen opleveren die een ruimere context kunnen bieden indien de boringen vondstmateriaal uit recentere periodes (metaaltijden, middeleeuwen, nieuwe tijd, WOI) oplevert.

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? Is er een bewaarde Podzol aanwezig? Zijn er plaggen aanwezig? In het geval van ontbrekende horizonten: wat verklaart dit?
- Zijn er indicaties voor erosie? 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 en welke kennisvermeerdering kan verwacht worden?
- 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 isohypsen. In dit geval wordt een bijgevolg een west-oost oriëntatie geadviseerd. De dekkingsgraad zal minimaal 12,5% van de volledige oppervlakte van de werken bedragen en de aanleg van de sleuven gebeurt met een niet-getande graafbak met een breedte van 2m.

De erkend archeoloog die het veldwerk uitvoert kan beslissen deze sleuven uit te breiden met kijkvensters indien dit tijdens het onderzoek nodig blijkt. Deze keuze zal steeds gemotiveerd worden in de rapportage. 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.

Figuur 3 geeft een voorstel tot het inplanten van de proefsleuven. Er wordt voorgesteld om 7 proefsleuven dwars op de isohypsen aan te leggen. Met het voorgestelde sleuvenplan wordt in totaal 442m² onderzocht of 10% van de zone voor vervolgonderzoek onderzocht. Daarnaast wordt er nog 2.5% voorzien voor de aanleg van proefsleuven.



Figuur 4: Voorstel voor de inplanting van de proefsleuven (bron: Geopunt 2017).

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 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. Indien nodig worden aanvullende maatregelen getroffen en dit steeds in overleg met het Agentschap Onroerend Erfgoed.

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

Landschappelijke en archeologische boringen:

- 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).

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)

Sleuven

- Extreme weersomstandigheden (hitte, koude, neerslag,...)
 - o 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, flu-vestje, veiligheidsschoenen, gehoorbescherming)
- Diepte sleuf groter dan 1.2m?
 - 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- beschoeing 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)
- Vallende objecten (materiaal, brokstukken,...)
 - PBM's (helm, veiligheidsschoenen)

NOODNUMMERS

- Medische interventie	- 100
- Politie	- 101
- Brandweer	- 100
- Algemeen	- 112
- Antigif Centrum	- 070/245 245
- Civiele Bescherming	- 050/ 81 58 41
- Fluxys	- 0800/ 90 102
- Eandis	- 0800/ 65 0 65
- Infracx	- 0800/ 60 888
- Aquafin	- 0800/ 16 603
- Pidpa	- 0800/ 90 300
- Proximus	- 0800/ 55 800
- Telenet	- 015/ 66 66 66

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. Sergeant. 2004. "Verkenkend en waarderend booronderzoek in het alluvium van de Schelde." *Notae Praehistoricae* 24: 175-179.

Belgisch Kenniscentrum over Welzijn op het Werk 2016: Werkzaamheden in de nabijheid van ondergrondse nutsleidingen [Online] <https://www.beswic.be/nl/blog/werkzaamheden-nabijheid-van-ondergrondse-nutsleidingen> (geraadpleegd op 15 december 2017).

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 15 december 2017).

Ghijssels Y. en J. Achten, 2015: Werken in de nabijheid van ondergrondse installaties. Praktische Gids voor Aannemers. Federale Verzekering, Brussel.

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.

Haneca K., Debruyne S., Vanhoutte S. en Eryvynck A. 2016. "Archeologisch vooronderzoek met proefsleuven – Op zoek naar een optimale strategie". *Onderzoeksrapport agentschap Onroerend Erfgoed 48*. Brussel: agentschap Onroerend Erfgoed.

"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.