

ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF TER HOOGTE VAN HEERNISSE 7-9 TE DIKSMUIDE (PROV. WEST-VLAANDEREN)

PROGRAMMA VAN MAATREGELEN



ABO Archeologische Rapporten 1231

Rapport opgemaakt door: Maarten Praet en Jan Coenaerts



Derbystraat 51

9051 Gent

september 2020

Dossiernr.: 28771 (intern)

OE: 2020H22 (bureaustudie)

COLOFON

Titel

Archeologische evaluatie van het bodemarchief ter hoogte van Heernisse 7-9 te Diksmuide (prov. West-Vlaanderen). Programma van Maatregelen

Auteur

Maarten Praet en Jan Coenaerts

Projectnummer

- 28771 (intern)
- 2020H22(bureaustudie)

Plaats en Datum

Gent, augustus-september 2020

Reeks en nummer

ABO archeologische rapporten 1312

ISSN 2406-3940

RAPPORTFICHE

Versies		
<i>Versie</i>	<i>Datum</i>	<i>Status</i>
v000	05/08/2020	Interne draft
v001	18/09/2020	Externe draft
v002	22/09/2020	Definitieve versie

Projectteam	
<i>Functie</i>	<i>Naam</i>
Projectleider	Maarten Praet
Business Unit Manager	Toon Moeskops
Kwaliteitscontrole	Jan Coenaerts
General director	Patrick Hambach

INHOUD

1	Gemotiveerd advies	7
2	Traject & Methode.....	9
3	Uitgesteld traject	10
4	Fasering.....	10
5	Stap 2 – Landschappelijke profielputten (verplicht)	11
5.1	Onderzoeksvragen	12
5.2	Methodologie en strategie.....	13
5.3	Actoren.....	14
5.4	Randvoorwaarden	14
5.5	Eindcriteria	15
6	Stap 2: Vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefsleuven (optioneel).....	16
6.1	Onderzoeksvragen	16
6.2	Methodologie en strategie.....	18
6.3	Actoren.....	19
6.4	Randvoorwaarden	20
6.5	Eindcriteria	20
7	Bewaring en deponering van vondsten	21
8	Criteria voor het niet uitvoeren van de voorziene onderzoeksmethoden	21
9	Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code Goede Praktijk	21
10	Risico's en maatregelen	21
11	Noodnummers	23
12	Bibliografie	24

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: zone voor vervolgonderzoek (rode zone) en zone te behouden (ABO nv 2020)	8
Figuur 2: Grondplan (-1) met aanduiding van funderingen, nutsleidingen en rioolwaterputten van de ontworpen toestand weergegeven op een orthofoto (2019) met indicatieve inplating profielputten (ABO nv 2020).....	14
Figuur 3: Grondplan (-1) met aanduiding van funderingen, nutsleidingen en rioolwaterputten van de ontworpen toestand weergegeven op een orthofoto (2019) met indicatieve inplanting proefsleuven (ABO nv 2020).....	18

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Overzicht voorgestelde onderzoeksstrategie in de voorgestelde volgorde van uitvoering.....	9
Tabel 2: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van de landschappelijk bodemonderzoek.....	12
Tabel 3: Overzicht onderzoeksvragen landschappelijk bodemonderzoek.	12
Tabel 4: Technische gegevens voor het voorgestelde landschappelijk profielputtenonderzoek.....	14
Tabel 5: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van proefsleuvenonderzoek.	16
Tabel 7: Risico's en maatregelen.	23
Tabel 8: Overzicht noodnummers.....	23

DEEL 2 PROGRAMMA VAN MAATREGELEN

1 GEMOTIVEERD ADVIES

Deze archeologienota werd opgesteld door ABO NV naar aanleiding van de aanvraag van een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen voor de sloop van enkele gebouwen en de oprichting van een nieuw bedrijfsgebouw aan Heernisse 7-9. Deze werken zullen gepaard gaan met een bodemingreep waardoor het bodemarchief verstoord zal worden.

Het doel van dit onderzoek is driedelig. Ten eerste wordt er op basis van de beschikbare informatie nagegaan of er archeologische resten te verwachten zijn op het terrein. Ten tweede wordt nagegaan hoe goed deze resten zijn bewaard en in hoeverre ze zijn bedreigd door de geplande werken. Ten derde wordt nagegaan wat het potentieel tot kennisvermeerdering is.

Uit het historisch, archeologisch en landschappelijk onderzoek blijkt dat het studiegebied zich in een lager gelegen nat gebied nabij de IJzer en ten zuiden van de historische stadskern van Diksmuide bevindt. Dit gebied – omschreven als Heernisse – is steeds in gebruik gebleven als nat weiland vanwege de ongunstige blekgronden die noch voor occupatie noch voor landbouw geschikt waren. Er is dus bodemkundig en landschappelijk geen verwachting naar steentijdartefactensites. Sporensites uit latere periodes kunnen mogelijk aanwezig zijn, maar gezien de natte bodemkundige en landschappelijke context lijkt dit eerder onwaarschijnlijk. Cartografische bronnen vanaf de 16^{de} eeuw geven nog steeds dit beeld weer. Tijdens de Eerste Wereldoorlog werd er hevig gevochten in de omgeving, gezien het studiegebied tussen de twee frontlinies bevond. Op het einde van de Eerste Wereldoorlog is er dan ook een heus kraterlandschap ontstaan in en rond het studiegebied. Het aantreffen van munitieresten is dan ook reëel.

Pas bij de aanleg van het industrieterrein ter hoogte van het onderzoeksgebied in de jaren '60 en '70 van de vorige eeuw wordt het terrein ingericht en opgehoogd. Hierbij werd de bodemopbouw wellicht sterk geroerd waardoor mogelijke archeologische resten verloren zijn gegaan. Het Digitaal Terreinmodel en de hoogteprofielen bevestigen dat het terrein hoger gelegen is dan de omgeving. De exacte mate van ophoging en de impact hiervan op de bewaringstoestand van eventuele onderliggende archeologisch relevante lagen kan echter enkel vastgesteld worden door middel van een landschappelijk bodemonderzoek.

Binnen het kader van de geplande werkzaamheden worden er enkele gebouwen afgebroken op het zuidelijke perceel en zal er een nieuw bedrijfsgebouw met toebehorende nutsleidingen, worden opgericht. Voor de oprichting van het gebouw zal gewerkt worden met paalfunderingen tot een maximale diepte van 1,50m-mv. Verder worden ook een groot aantal regenwaterputten voorzien in het zuidelijk deel van het studiegebied. Hiervoor zal tot op een diepte van 3,50m-mv worden gegraven. Daarnaast zal het nieuwe gebouw ook voorzien worden van nutsleidingen tot op een diepte van 1m-mv. Op basis van de huidige informatie wordt verwacht dat het terrein sterk is opgehoogd, maar kan nog niet bepaald worden of de geplande werkzaamheden beperkt blijven tot deze ophogingslaag of er dieper zal gegraven worden. Bijgevolg is een landschappelijk bodemonderzoek vereist om te bepalen of er eventuele archeologisch relevante lagen bewaard zijn gebleven onder de vermoedelijke ophogingslaag en of deze bedreigd worden door de werkzaamheden.

Op basis van de bureaustudie is het archeologisch potentieel van het studiegebied het hoogst voor de Eerste Wereldoorlog gezien het studiegebied tussen de frontlinies is gelegen. Voor oudere periodes is

de archeologische verwachting eerder laag vanwege de ongunstige landschappelijke ligging in een overstromingsvlakte van de IJzer buiten de historische stadskern van Diksmuide. Daarnaast werd het terrein ook opgehoogd bij de aanleg van het industrieterrein Heernisse, waardoor mogelijke archeologisch relevante lagen aangetast kunnen zijn. Dit kan echter enkel bevestigd worden door middel van een landschappelijk bodemonderzoek.

De verwachting voor *in situ* WO I is eerder beperkt. Luchtfoto's en kaarten geven een kraterlandschap weer ter hoogte van het onderzoeksgebied en de aanwezigheid van infanteriepaden en een luisterpost/Deze infanteriepaden zijn vaak opgebouwd uit zgn. duckboards of houten planken (Gezien dit weinig of geen uitgravingen met zich meebrengt worden deze enkel aangetroffen in zeer optimale bewaringsomstandigheden. De ophoging van het terrein en de oprichting van een industriezone hebben het huidige studiegebied wellicht te sterk verstoord dat de kans op het aantreffen van een goed bewaard infanteriepad zeer laag is. De bewaringstoestand kan echter enkel door middel van een landschappelijk bodemonderzoek geverifieerd worden

Op basis van bovenstaande argumenten wordt een landschappelijk bodemonderzoek geadviseerd op het deel van het perceel dat bebouwd zal worden (ca. 1,1ha; figuur 1) om de bewaringstoestand van mogelijke archeologisch relevante lagen na te gaan. De methodologie wordt verder toegelicht in het Programma van Maatregelen.



Figuur 1: zone voor vervolgonderzoek (rode zone) en zone te behouden (ABO nv 2020)

2 TRAJECT & METHODE

Op basis van de bureaustudie is het archeologisch potentieel van het studiegebied het hoogst voor de Eerste Wereldoorlog gezien het studiegebied tussen de frontlinies is gelegen. Voor oudere periodes is de archeologische verwachting eerder laag vanwege de ongunstige landschappelijke ligging in een overstromingsvlakte van de IJzer buiten de historische stadskern van Diksmuide. Daarnaast werd het terrein ook opgehoogd bij de aanleg van het industrieterrein Heernisse, waardoor mogelijke archeologisch relevante lagen aangetast kunnen zijn. Dit kan echter enkel bevestigd worden door middel van een landschappelijk bodemonderzoek. Op basis van bovenstaande argumenten wordt een landschappelijk bodemonderzoek geadviseerd om de bewaringstoestand van mogelijke archeologisch relevante lagen na te gaan. De methodologie wordt verder toegelicht in het Programma van Maatregelen. Op basis van de archeologische resten die voor deze periodes worden verwacht, wordt er geopteerd voor een onderzoekstraject dat zal bestaan uit de volgende stappen:

Stap	Onderzoeksmethode	Argumentatie
1	[verplicht] landschappelijke profielputten	Er dienen er landschappelijke profielputten aangelegd te worden om de bewaringstoestand van de aardkundige opbouw in te schatten.
2	[optioneel] prospectie met ingreep in de bodem in de vorm van proefsleuven	Indien blijkt dat de bewaringstoestand gunstig is voor het aantreffen van mogelijke archeologische resten én indien deze bedreigd worden door de geplande werkzaamheden dient een proefsleuvenonderzoek plaats te vinden om een inschatting te maken van de mogelijke archeologische resten op het terrein.

Tabel 1: Overzicht voorgestelde onderzoeksstrategie in de voorgestelde volgorde van uitvoering.

Het potentieel tot kennisvermeerdering voor het aantreffen van steentijdmateriaal als quasi nihil beschouwd vanwege de ongunstige landschappelijke ligging en afwezigheid van steentijdsites in de omgeving. Er werd in dit geval niet geopteerd voor een prospectie in functie van steentijd n de vorm van verkennende of waarderende boringen.

Er werd eveneens niet geopteerd voor het uitvoeren van een vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefputten. Hoewel deze methode uitermate geschikt is om sites met een complexe stratigrafie (vb. stadscontext) te onderzoeken, is deze methode minder geschikt om een terreindekkend overzicht te krijgen van het studiegebied. Gezien de omvang van het studiegebied (ca. 1, 1ha) en de rurale context voldoet deze methode niet aan de onderzoekscriteria.

3 UITGESTELD TRAJECT

Er wordt voorgesteld om het onderstaande vooronderzoek uit te voeren in uitgesteld traject (art. 5.4.5 Onroerend Erfgoeddecreet, art. 5.1.2 CGP). Er wordt geoordeeld dat het uitvoeren van archeologisch vooronderzoek thans economisch of maatschappelijk onwenselijk is omdat het terrein niet volledig in eigendom is.

4 FASERING

De eerste fase van het archeologisch vooronderzoek bestaat uit het uitvoeren van mandschappelijk bodemonderzoek in de vorm van profielputten (stap 1) en/of een vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefsleuven (stap 2).

Een rapportage van het archeologisch vooronderzoek zal worden uitgewerkt in een nota nadat het volledige vooronderzoek werd uitgevoerd (i.e. na het uitvoeren van stap 2 – vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefsleuven). Hierin zal een eventuele vrijgave, bewaring *in situ* of vervolgonderzoek worden gemotiveerd.

5 STAP 2 – LANDSCHAPPELIJKE PROFIELPUTTEN (VERPLICHT)

Het landschappelijk profielputtenonderzoek kan pas worden uitgevoerd na het verwijderen van de bebouwing en de verhardingen. De sloop van de bestaande bebouwing en verhardingen mag geen archeologische waarden schade toebrengen. De sloop moet niet onder begeleiding van een erkend archeoloog uitgevoerd worden, gezien de opgehoogde bodem van het onderzoeksgebied. Vanaf het moment dat er dieper gesloopt wordt dan het huidige maaiveld, moeten de profielputten worden uitgevoerd (zie stap 1).

Het bureauonderzoek kon geen eenduidige aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden aantonen ter hoogte van het onderzoeksgebied door een gebrek aan informatie over de gedetailleerde aardkundige gegevens van de ondergrond. Archeologische resten in de omgeving suggereren echter menselijke aanwezigheid tijdens de Eerste Wereldoorlog en mogelijk tijdens de (post-)middeleeuwen. Oudere periodes lijken eerder uitgesloten op basis van de landschappelijk ligging van het onderzoeksgebied in de alluviale en overstromingsvlakte van de IJzer.

Op basis van het hoogteverloop (DTM, hillshade, hoogteprofiel), en luchtfoto's ter hoogte van het onderzoeksgebied wordt verwacht dat het terrein opgehoogd werd. Daarenboven werd het terrein verhard en (deels) bebouwd. Hierdoor is het archeologisch niveau mogelijk verstoord of verwijderd, waarbij mogelijke archeologische resten niet meer *in situ* bewaard zijn. Het is onduidelijk wat de horizontale en/of verticale omvang van deze verstoring en/of ophoging bedraagt.

De bodemkaart ter hoogte van het perceel is indicatief voor de aardkundige opbouw binnen het onderzoeksgebied, maar konden geen uitsluitsel brengen omtrent de bewaringstoestand van (archeologische relevante) aardkundige eenheden. Op basis van de uitgevoerde boringen in een aanpalend perceel zijn er inderdaad ophogingspakketten tot maximaal -0,60m –mv met nadien 'klei'. Wat zou voor een beperkte ophoging op natuurlijke verlandingsklei bovenop de geulafzettingen. Menselijk bewoning is dus niet geheel onmogelijk. Het is bijgevolg van belang om vooreerst de aardkundige opbouw ter hoogte van het onderzoeksgebied in kaart te brengen.

Aangezien een landschappelijk bodemonderzoek inzicht kan genereren inzake de aardkundige opbouw en de ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap, is deze methode geschikt om enerzijds na te gaan of de natuurlijke bodemopbouw zoals gekarteerd op de bodemkaart nog aanwezig is en anderzijds om een indicatie te geven of (archeologisch relevante) aardkundige eenheden bewaard gebleven zijn.

Hoewel een booronderzoek een minimale impact heeft op het bodemarchief, wat het streefdoel van een archeologisch vooronderzoek is, wordt toch een bodemonderzoek in de vorm van profielputten voorgeschreven. Deze methode is weliswaar uitstekend geschikt om landschappelijke informatie te genereren maar de te verwachten hoge verstoringsgraad en de te verwachten grote puinpakketten zorgen ervoor dat deze methode niet efficiënt kan worden toegepast om de beoogde doelstellingen te bekomen. Hoewel mechanische boringen door deze puinpakketten zouden kunnen geraken, bieden deze een minder goed inzicht in de bodemopbouw dan de landschappelijke profielputten. Zo kunnen er bij de landschappelijke profielputten profielwanden tot 2m breed opgeschoond worden, terwijl de boringen beperkt zijn tot de diameter van de boorkop. Bijgevolg kan de aard en spreiding van de verstoring minder goed ingeschat worden bij landschappelijke boringen. Een voldoende groot kijkvenster is dan ook essentieel om de bodemopbouw dermate te evalueren dat de onderzoeksvragen

zo optimaal mogelijk beantwoord kunnen worden. Aangezien er een ophoging en mogelijk antropogene nivelleringspakketten verwacht worden, is het van groot belang dat er een zo goed mogelijk inzicht wordt verkregen in de bodemopbouw. Profielpetten bieden een ruimer en gedetailleerder inzicht in de aardkundige opbouw en de omvang van de verstoringen en/of ophogingen dan landschappelijke boringen. Het booroppervlak is te beperkt om voldoende afdoende uitspraken te doen over de aardkundige opbouw en de ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap, met name wanneer er rekening wordt gehouden met de te verwachten verstoringen en/of ophogingen.

Mogelijk?	Nuttig?	Schadelijk?	Noodzakelijk?
Ja	Ja	Ja, maar beperkt	Ja

Tabel 2: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van de landschappelijk bodemonderzoek.

5.1 ONDERZOEKSVRAGEN

Voor het bepalen van de strategie in de volgende stappen van het onderzoekstraject moet vooreerst een wetenschappelijk onderbouwd antwoord gegeven worden op de volgende onderzoeksvragen. Een overzicht:

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
1. Komt de aardkundige opbouw overeen met de bestaande en ontsloten gegevens?	Ja	a. Welke lithologische karakteristieken (o.a. textuur, kleur, bijmenging, watertafel, vochtigheid en overgangen) kunnen worden waargenomen? b. Welke horizonten kunnen worden waargenomen? c. Zijn er ontbrekende horizonten? Hoe kan dit verklaard worden? d. Wat zeggen de sedimenten over de waterhuishouding? e. Zijn er één of meerdere begraven bodems aanwezig? f. Zijn er indicaties voor erosie?
	Nee	a. Welke lithologische karakteristieken (o.a. textuur, bijmenging, kleur, watertafel, vochtigheid en overgangen) kunnen worden waargenomen? b. Welke horizonten kunnen worden waargenomen? c. Zijn er ontbrekende horizonten? Hoe kan dit verklaard worden? d. Wat zeggen de sedimenten over de waterhuishouding? e. Zijn er één of meerdere begraven bodems aanwezig? f. Zijn er indicaties voor erosie? g. Wat is de omvang van deze anomalie? h. Is de anomalie natuurlijk of antropogeen? i. Welke processen hebben deze anomalie veroorzaakt? j. Zou deze anomalie een afwezigheid van archeologische resten kunnen veroorzaken?
2. Wat is de ruimtelijke variatie in lithostratigrafische opbouw?		
3. Wat is de genese en ouderdom van de aardkundige eenheden?		

Tabel 3: Overzicht onderzoeksvragen landschappelijk bodemonderzoek.

5.2 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen worden 8 profielputten voorgeschreven van 2m² in een regelmatig en terreindekkend grid. De profielputten worden verspreid over het terrein aangelegd om een terreindekkend overzicht te bekomen. Hierbij wordt rekening gehouden met alle verschillende types van verstoring (gebouwen, verhardingen, funderingspalen, ...) gezien de verstoringgraad hiertussen sterk kan verschillen. Verder wordt er een bufferzone van 5m ten opzichte van de rand van het plangebied in acht genomen om de stabiliteit met betrekking tot de aanpalende gebieden te garanderen. Er dient bij het plaatsen van de profielputten tevens rekening gehouden te worden met de dieptes van de geplande bodemingrepen. Er wordt gestreefd naar een plaatsing van de profielputten zodat de onduidelijkheden inzake de bodemopbouw voor het onderzoeksgebied tot een minimum worden herleid. De erkende archeoloog kan beslissen om van het aantal profielputten af te wijken indien onduidelijkheden inzake het doel en de onderzoeksvragen zouden blijven bestaan. Deze beslissing wordt gemotiveerd in de rapportage.

De profielputten zullen zo worden aangelegd dat ze alle aardkundige eenheden omvatten waarin archeologische sites in stratigrafisch primaire positie kunnen voorkomen die relevant zijn voor de vraagstellingen van het onderzoek. Concreet houdt dit in dat de landschappelijke profielputten zullen worden aangelegd tot in de C-horizont. De profielputten zullen een oppervlakte van 2x2m hebben om een zo goed mogelijk zicht te krijgen op de aanwezige profielwanden met een minimale bodemingreep. Kleinere profielputten zouden te weinig inzicht in de bodemopbouw opleveren, terwijl grotere profielputten een te grote bodemingreep met zich zouden meebrengen. Indien de C-horizont dieper dan 1,20m-mv is gelegen, zullen de profielputten getrapt worden aangelegd. Hierbij dient het onderste vlak minimaal 1x1m groot te zijn om voldoende inzicht te verkrijgen en veilig te werk te kunnen gaan.

De bedoeling is om na te gaan of de ophogingslaag dieper aanwezig is dan de geplande werken en de situering ervan.

Wegens de hoge verwachting naar munitieresten, dienen extra veiligheidsmaatregelen genomen worden. Deze CTE-deskundige dient steeds aanwezig te zijn wanneer een ingreep in de bodem plaatsvindt, zodat de munitie geïdentificeerd en geïsoleerd kan worden conform de richtlijnen. De CTE-deskundige zal in geen geval de munitie benaderen en uitgraven voorafgaand het archeologisch vooronderzoek. Zo zal tijdens het uitgraven van de profielputten een CTE-deskundige op het terrein aanwezig zijn om de munitie te verwijderen onder begeleiding van een erkend archeoloog. Op deze manier wordt een maximale veiligheid gegarandeerd en kan de munitie binnen een archeologische context geplaatst worden.

- De lokalisering en hoogtebepaling van de profielputten gebeurt conform CGP 7.3.3.
- De beschrijving en verwerking van de referentieprofielen gebeurt conform CGP 6.11.8 en CGP 7.3.3.
- De documentatie, verwerking, interpretatie en waardering van eventuele vondsten gebeurt conform CGP 11.3.2 en 12.5.4.
- Er is geen staalname voor natuurwetenschappelijk materiaal in functie van paleo-ecologische of ecologisch-archeologische interpretaties verplicht (CGP 9.5.1.).

Zone	Oppervlakte (m ²)	Aantal
1	2m ²	8

Tabel 4: Technische gegevens voor het voorgestelde landschappelijk profielputtenonderzoek.



Figuur 2: Grondplan (-1) met aanduiding van funderingen, nutsleidingen en rioolwaterputten van de ontworpen toestand weergegeven op een orthofoto (2019) met indicatieve inplating profielputten (ABO nv 2020)

5.3 ACTOREN

Elk veldteam bestaat minstens uit een veldwerkleider met ervaring in landschappelijk bodemonderzoek en (assistent-)aardwetenschapper met ervaring inzake de bodem- en sedimenttypes eigen aan de verwachte ondergrond van het onderzoeksgebied, namelijk zandleem en klei (CGP 7.3.2. en CGP 10.2.1.). Daarnaast dient ook een CTE-deskundige steeds aanwezig zijn op het terrein gezien de hoge trefkans op munitie. De CTE-deskundige moet beschikken over aantoonbare ervaring met (toxische) munitie uit de Eerste Wereldoorlog. Indien lichamen van oorlogsslachtoffers worden aangetroffen dient een fysisch antropoloog op afroep beschikbaar te zijn.

5.4 RANDVOORWAARDEN

De profielputten worden uitgevoerd na de sloop van de bestaande structuren en het verwijderen van de verharding. De structuren mogen zonder archeologische begeleiding tot op het maaiveld worden verwijderd. Daarna worden deze activiteiten onder begeleiding van een (erkend) archeoloog uitgevoerd om schade aan eventuele archeologische resten te vermijden. Tijdens het daaropvolgende onderzoek wordt de gaafheid van de archeologische niveau geëvalueerd.

Gezien de hoge verwachting aan munitie uit de Eerste Wereldoorlog, dient er rekening gehouden te worden met het aantreffen van (toxische) munitie. Deze gevaren bestaan voornamelijk uit het ontploffingsgevaar van onontplofte munitie en het vrijkomen van toxische gassen. In dit geval dient de politie verwittigt te worden en kan daarna beslist worden om de ontmijningsdienst (DOVO) te mobiliseren (cf. hfst. 8). In het geval van het aantreffen van munitie worden dan ook steeds de richtlijnen van de CTE-deskundige, de politie en DOVO gevolgd.

In het geval dat een onverwachts gezondheids- of veiligheidsrisico optreedt, wordt het onderzoek niet uitgevoerd.

5.5 EINDCRITERIA

Het landschappelijk bodemonderzoek wordt als succesvol beschouwd als alle aardkundige entiteiten op een wetenschappelijke verantwoorde wijze onderzocht werden, wetenschappelijk onderbouwde antwoorden kunnen worden geformuleerd op de onderzoeksvragen, afdoende uitspraken kunnen worden geformuleerd in verband met het vervolg van het onderzoekstraject en een rapport kan worden opgeleverd.

- a) Als het landschappelijk bodemonderzoek bewijs levert voor een bodemopbouw met **minstens** een **heterogene toplaag (Ap)** op een **intacte C** of **een A-B-C-sequentie** wordt een **proefsleuvenonderzoek** geadviseerd om sporensites te evalueren.
- b) Indien het landschappelijk bodemonderzoek aangeeft dat **(delen van) het onderzoeksgebied diepgaand verstoord zijn** (vb. afgetopte C-horizont) en alle aardkundige eenheden interessant voor archeologische resten derhalve ontbreken, wordt voor (deze delen van) het perceel geen bijkomend vooronderzoek aanbevolen en volgt een **vrijgave** voor (deze zones van) het perceel.

6 STAP 2: VOORONDERZOEK MET INGREEP IN DE BODEM IN DE VORM VAN PROEFSLEUVEN (OPTIONEEL)

Deze stap is optioneel, waarbij de noodzaak voor een proefsleuvenonderzoek afhankelijk is van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek (zie stap 1).

Het bureauonderzoek kon geen eenduidige aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden aantonen ter hoogte van het onderzoeksgebied door een gebrek aan informatie over de gedetailleerde aardkundige gegevens van de ondergrond. Archeologische resten in de omgeving suggereren echter menselijke aanwezigheid tijdens de Eerste Wereldoorlog en mogelijk tijdens de (post-)middeleeuwen. Oudere periodes lijken eerder uitgesloten op basis van de landschappelijk ligging van het onderzoeksgebied in de alluviale en overstromingsvlakte van de IJzer.

Op basis van het hoogteverloop (DTM, hillshade, hoogteprofiel), en luchtfoto's ter hoogte van het onderzoeksgebied wordt verwacht dat het terrein opgehoogd werd. Daarenboven werd het terrein verhard en (deels) bebouwd. Hierdoor is het archeologisch niveau mogelijk verstoord of verwijderd, waarbij mogelijke archeologische resten niet meer *in situ* bewaard zijn. Het is onduidelijk wat de horizontale en/of verticale omvang van deze verstoring en/of ophoging bedraagt.

Vanaf het neolithicum worden archeologische resten doorgaans aangetroffen als sporensites. Door de complexe samenhang van deze sporen kan een archeologisch booronderzoek hierover geen afdoende uitspraken doen. Proefsleuven, waarbij een statistisch representatief deel van het terrein opgegraven wordt, is een geschikte methode om sporensites in kaart te brengen als ook om inzicht te genereren inzake de aard, de ruimtelijke spreiding, de datering en de bewaring ervan.

Mogelijk?	Nuttig?	Schadelijk?	Noodzakelijk?
Ja	Ja	Ja	Ja

Tabel 5: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van proefsleuvenonderzoek.

6.1 ONDERZOEKSVRAGEN

Voor het bepalen van de strategie in de volgende stappen van het onderzoekstraject moet vooreerst een wetenschappelijk onderbouwd antwoord gegeven worden op de volgende onderzoeksvragen. Een overzicht:

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
1. Zijn er grondsporen aanwezig?	Ja	a. Wat is hun aard? b. Wat is hun bewaringstoestand? c. Wat is hun verspreiding? d. Wat is de densiteit? e. Hoe verloopt de ruimtelijke horizontale spreiding? f. Hoe verloopt de ruimtelijke verticale spreiding? g. Zijn er verschillende niveaus van sporen aanwezig? h. Behoren de resten tot één of meerdere periodes? i. Gaat het om losse sporen zonder ruimtelijke samenhang of maken ze deel uit van één of meerdere archeologische structuren of concentraties? Geef een interpretatie en voorzie argumentatie.

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
		j. Wat is de datering van de sporen op basis van het vondstmateriaal, de versnijdingen en/of opvulling van de sporen en de daarmee gepaarde fasering?
	Nee	a. Wat kan de afwezigheid ervan verklaren? b. Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen? c. Wat is de omvang van deze anomalie?
2. Zijn er artefacten aanwezig?	Ja	a. Wat is hun aard? b. Wat is hun bewaringstoestand? c. Wat is hun verspreiding? d. Wat is de densiteit? e. Hoe verloopt de ruimtelijke horizontale spreiding? f. Hoe verloopt de ruimtelijke verticale spreiding? g. Behoren de resten tot één of meerdere periodes? h. Gaat het om losse artefacten of komen ze voor in verband met één of meerdere sporen of maken ze deel uit van één of meerdere archeologische structuren? Geef een interpretatie en voorzie argumentatie. i. Zijn er verschillende niveaus van sporensites aanwezig?
	Nee	a. Wat kan de afwezigheid van archeologische resten verklaren? b. Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen? c. Wat is de omvang van deze anomalie?
3.	Kan een ruimtelijke afbakening gemaakt worden van de zones met archeologische sporen of artefacten?	
4.	Kunnen archeologische vindplaatsen op basis van het sporen/artefactenbestand in tijd, ruimte en functie afgebakend worden? Waarom?	
5.	Kan het vindplaatstype (bewoning, economisch, funerair, religieus, militair) worden bepaald op basis van de aard van de contexten en/of het vondstmateriaal? Waarom?	
6.	Wat zegt de landschappelijke ligging (reliëf, bodemtype, geologische eenheid en hydrologie) van de archeologische erfgoedwaarden over het vroegere landgebruik volgens een synchroon en diachroon perspectief?	
7.	Wat is de impact van de geplande werken op het archeologisch bodemarchief?	
8.	Is er mogelijkheid tot behoud <i>in situ</i> en zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen?	
9.	Indien behoud <i>in situ</i> van het archeologisch erfgoed onmogelijk of onwenselijk is in het kader van de geplande bodemingrepen: kan een afbakening gemaakt worden van bepaalde delen van het terrein die voorafgaand aan de werkzaamheden moeten onderzocht worden? a. Welke site-specifieke vragen moeten bij een eventueel vervolgonderzoek door middel van een opgraving, beantwoord worden? b. Is voor het beantwoorden van deze vragen aanvullend natuurwetenschappelijk onderzoek nodig? Zo ja, welk? En welk type staalnamen, inclusief hoeveelheid, is hiervoor noodzakelijk? c. Kan er een inschatting gemaakt worden over budget, tijdsduur, personeelsbezetting, personeelskwalificaties en gespecialiseerde begeleiding bij een vervolgonderzoek?	
10.	Zijn er structuren/sporen die bijzondere aandacht verdienen bij evt. vervolgonderzoek?	
11.	Welk kennispotentieel heeft de archeologische site op regionaal niveau en in breder perspectief?	
12.	Hoe verhouden de resultaten van het proefsleuvenonderzoek zich met de resultaten van het profielputtenonderzoek? Werden de aangetroffen anomalieën bevestigd of ontkracht?	

Tabel 6: Overzicht onderzoeksvragen proefsleuvenonderzoek.

6.2 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

Het voorgestelde proefsleuvenplan gaat uit van sleuven in het hele onderzoeksgebied, maar kan door de erkend archeoloog worden bijgesteld op basis van verkregen informatie uit stap 1: de profielputten.

Bij proefsleuvenonderzoek is een dekkingsgraad van 12,5% het uitgangspunt, waarvan 10% voor de sleuven en 2,5% voor kijkvensters, dwarssleuven en volsleuven. 2. De totale grootte van het onderzoeksgebied bedraagt 1,1ha. De proefsleuven zijn 2m breed en worden op een onderlinge afstand van maximaal 15m aangelegd met een totale oppervlakte van 1.373m². Dit stemt overeen met een dekkingsgraad van ca. 11,5%. Dit biedt voldoende ruimte voor de uitbreiding van sleuven en de aanleg van kijkvensters. Er werd rekening gehouden met een buffer van 5m aan de randen van het onderzoeksgebied.

De sleuven worden standaard dwars op de IJzer en de verwachte WO I sporen (paden en luisterpost). aangelegd tenzij dit voor logistieke moeilijkheden zou zorgen, de vorm van het onderzoeksgebied dergelijke oriëntatie niet zou toelaten of dergelijke oriëntatie ten koste zou gaan van de archeologische evaluatie van het bodemarchief.



Figuur 3: Grondplan (-1) met aanduiding van funderingen, nutsleidingen en rioolwaterputten van de ontworpen toestand weergegeven op een orthofoto (2019) met indicatieve inplanting proefsleuven (ABO nv 2020)

Voor de aanleg van de proefsleuven wordt een graafmachine ingezet met een platte graafbak zonder tanden (CGP 8.6.2/3). In regel wordt één vlak aangelegd dat wordt onderzocht zoals beschreven in CGP 6.8.1.1. tot en met 8.6.1.9. De diepte van aanleg wordt tijdens de aanleg continu bijgestuurd op basis van minimaal twee putwandprofielen per sleuf, die bij voorkeur elke 50 meter geschrinkt geplaatst

worden. Op basis van de putwanden wordt gekeken of er zich dieperliggende niveaus met archeologische sporen en/of vondsten kunnen voordoen. In het voorkomende geval wordt op dit dieperliggend niveau lokaal een opgravingsvlak aangelegd en wordt dit ook onderzocht zoals beschreven in CGP 6.8.1.1. tot en met 8.6.1.9.

- ➔ Boringen (edelman $\varnothing$ 7cm) worden uitgevoerd in een selectie van de sporen, indien dit noodzakelijk is om een inschatting te maken van de diepte van de sporen. De veldwerkleider bepaalt het aantal boringen.
 - ➔ Volg- of dwarssleuven worden aangelegd indien dit noodzakelijk is om het inzicht in de structuur van de archeologische site te verhogen en bij te dragen tot het correct aflijnen van de zones van het terrein waar archeologisch erfgoed aanwezig is.
 - ➔ Kijkvensters worden aangelegd om de schijnbare afwezigheid van sporen te verifiëren of om een spoor of concentratie van sporen waarvan de waardering en interpretatie niet duidelijk is, beter te kunnen onderzoeken. De kijkvensters worden op dezelfde wijze als proefsleuven aangelegd (CGP 8.6.3).
- De waardering en assessment van de vondsten gebeurt conform de CGP 11.3. en 12.5.9.
 - De staalname voor natuurwetenschappelijk materiaal gebeurt conform CGP 9.5.5.
 - De verwerking van de natuurwetenschappelijke vondsten en stalen gebeurt conform de CGP 9.6.

Op basis van de bureaustudie werden reeds meerdere bomkraters gelokaliseerd. Ten gevolge hiervan, dienen extra veiligheidsmaatregelen genomen worden. De CTE-deskundige zal in geen geval de munitie benaderen en uitgraven voorafgaand het archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem. Zo zal tijdens het uitgraven van de proefsleuven een CTE-deskundige op het terrein aanwezig zijn om de munitie te verwijderen onder begeleiding van een erkend archeoloog, waarna alle archeologische sporen conform de CGP kunnen geregistreerd worden. Op deze manier wordt een maximale veiligheid gegarandeerd en kan de munitie binnen een archeologische context geplaatst worden.

Deze CTE-deskundige dient steeds aanwezig te zijn wanneer een ingreep in de bodem plaatsvindt, zodat de munitie geïdentificeerd en geïsoleerd kan worden conform de richtlijnen. Het benaderen van de munitie dient steeds in onderling overleg tussen de archeoloog en CTE-deskundige uitgevoerd te worden.

6.3 ACTOREN

Bij proefsleuven wordt de veldwerkleider met ervaring in het aanleggen van proefsleuven bijgestaan door minstens een assistent-archeoloog en een conservator (CGP 8.6.2/3). Een assistent-aardwetenschapper met ervaring in de bodem- en sedimenttypes van het onderzoeksgebied, namelijk zandleem tot klei (CGP 7.3.2. en CGP 10.2.1.), behoort tot het basisteam indien primaire aardkundige eenheden ter hoogte van het onderzoeksgebied kunnen worden aangetroffen. Daarnaast dient ook een CTE-deskundige steeds aanwezig zijn op het terrein gezien de hoge trefkans op munitie. De CTE-deskundige moet beschikken over aantoonbare ervaring met (toxische) munitie uit de Eerste Wereldoorlog. Indien lichamen van oorlogsslachtoffers worden aangetroffen dient een fysisch antropoloog op afroep beschikbaar te zijn.

6.4 RANDVOORWAARDEN

De proefsleuven worden aangelegd na de sloop van de bestaande structuren/het verwijderen van de verharding. De structuren mogen zonder archeologische begeleiding tot op het maaiveld worden verwijderd. Daarna worden deze activiteiten onder begeleiding van een erkend archeoloog uitgevoerd om schade aan eventuele archeologische resten te vermijden. Tijdens het daaropvolgende onderzoek wordt de gaafheid van de archeologische niveau geëvalueerd.

De grond wordt gescheiden afgegraven en bewaard naast de proefsleuven. Het dichten van de sleuven gebeurt op zo een manier dat de originele bodemopbouw bekomen wordt en dat de nieuwe draagkracht van de ondergrond de draagkracht van de ondergrond voorafgaand aan de aanvang van het veldwerk evenaart.

De zones van het opgravingsvlak die sporen of artefacten bevatten, worden in afwachting van een opgraving of definitief fysiek behoud, afgedekt met geotextiel om te voorkomen dat degradatie ervan zou optreden. Er worden ook de nodige maatregelen getroffen om een langdurige bewaring van de sporen tijdens het veldwerk te garanderen en schade ten gevolge van lucht en weerselementen te voorkomen (CGP 8.6.1.1).

Gezien de hoge verwachting aan munitie uit de Eerste Wereldoorlog, dient er rekening gehouden te worden met het aantreffen van (toxische) munitie. Deze gevaren bestaan voornamelijk uit het ontploffingsgevaar van onontplofte munitie en het vrijkomen van toxische gassen. In dit geval dient de politie verwittigt te worden en kan daarna beslist worden om de ontmijningsdienst (DOVO) te mobiliseren (cf. hfst. 8). In het geval van het aantreffen van munitie worden dan ook steeds de richtlijnen van de CTE-deskundige, de politie en DOVO gevolgd.

In het geval dat een onverwachts gezondheids- of veiligheidsrisico optreedt, wordt het onderzoek niet uitgevoerd.

6.5 EINDCRITERIA

Het onderzoek wordt als succesvol beschouwd indien alle sporen- en vondstenlocaties op een wetenschappelijke verantwoorde wijze onderzocht werden, onderbouwde antwoorden op de onderzoeksvragen kunnen worden geformuleerd en een rapport kan worden opgeleverd.

7 BEWARING EN DEPONERING VAN VONDSTEN

De conservatie en overdracht van archeologische vondsten na afloop van het vooronderzoek gebeurt conform aan de artikelen 5.2.1 tot en met 5.2.3 van het Onroerend Erfgoeddecreet en de bijhorende uitvoeringsbepalingen. Bij de aanvang van het onderzoek worden duidelijke afspraken gemaakt tussen de opdrachtgever en de erkend archeoloog inzake de overdracht van de archeologische vondsten aan de eigenaar, erkende onroerend erfgoeddepot of andere bewaarder van het archeologische ensemble. Na het beëindigen van de verwerking en het opleveren van het eindrapport zal de overdracht van de vondsten plaatsvinden. Archeologische conservatie zal in alle fases van een archeologisch onderzoek aanwezig zijn om het onderzoekspotentieel van de opgegraven objecten ten volle te kunnen benutten. Hieronder worden zowel noodconservatie¹, preventieve conservatie², stabiliserende conservatie³ als conservatie in functie van het onderzoek⁴ verstaan (CGP 24.1.1). Een tijdelijke opslag in het depot van ABO nv is ook een mogelijkheid.

8 CRITERIA VOOR HET NIET UITVOEREN VAN DE VOORZIENE ONDERZOEKSMETHODEN

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

9 VOORZIENE AFWIJKINGEN TEN AANZIEN VAN DE CODE GOEDE PRAKTIJK

Er is geen afwijking ten aanzien van de Code Goede Praktijk voorzien. Indien er tijdens het uitvoeren van het veldwerk toch redenen hiertoe zou zijn, dan worden deze beschreven en met verantwoording opgenomen in de rapportering.

10 RISICO'S EN MAATREGELEN

Het uitvoeren van het voorgestelde vooronderzoek houdt een reeks potentiële risico's in. Deze worden in de onderstaande tabel opgesomd. Voor elk van de risico's staat telkens vermeld welke maatregelen worden genomen om gevaarlijke situaties te vermijden of te beperken. Het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) is conform met het Koninklijk Besluit van 13 juni 2016 betreffende het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (B.S. 14.7.2005).

¹ dit zijn ingrepen die nodig zijn om de bewaring van een archeologisch artefact te verzekeren van bij het opgraven tot een verdere eventuele conservatiebehandeling (CGP 24.1.1.1°).

² dit is het aanpassen en controleren van de omgeving van archeologische artefacten om degradatieprocessen te vertragen of te stoppen (CGP 24.1.1.2°).

³ dit zijn behandelingen van het object zelf, die nodig zijn om een artefact stabiel te kunnen bewaren en hanteren (CGP 24.1.1.4°).

⁴ dit zijn alle ingrepen die nodig zijn om zoveel mogelijk informatie uit een archeologisch artefact te halen (CGP 24.1.1.3°)

Risico	Maatregel	
Extreme weersomstandigheden	1. PBM's (Regenkledij, handschoenen) 2. Bijkomende rusttijden bij hoge temperaturen en OZON-waarschuwingen aangegeven in arbeidsreglementering FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017). 3. Weerverlet wanneer afgekondigd door het KMI of indien verder werken ernstige schade aan de site en/of het aanwezige personeel toebrengt (bv. site ondergelopen) 4. Verfrissende dranken verstrekken bij hitte zoals aangegeven in de arbeidsreglementering van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017)	
Nutsleidingen	Geen exacte locatie	1. 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.
	Geraakt tijdens onderzoek – niet gas (website BeSWIC 2017)	1. Beheerder van de leiding contacteren en nagaan welke ingreep noodzakelijk is. 2. Grondige inspectie van de geraakte leiding door de beheerder
	Geraakt tijdens onderzoek – gas (Ghijsels en Achten 2015, p 8)	1. Open vlammen in de nabijheid doven 2. Geen GSM gebruiken of licht maken in buurt van het gas 3. Niet roken 4. De beheerder van de leiding verwittigen 5. De politie verwittigen 6. Het personeel en derden op de site verwittigen 7. Site afsluiten en wachten op interventieploeg gasmaatschappij.
Menselijke/dierlijke resten	PBM's (handschoenen, mondmasker).	
Zwaar materiaal	PBM's (helm, fluo-vestje, veiligheidsschoenen, gehoorbescherming)	
Vallende objecten	PBM's (helm, veiligheidsschoenen)	
Diepe sleuf/put (>1,2m)	1. 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 15 centimeter boven het maaiveld uitsteekt (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2000, p 5). 2. Verlaging van het grondwater indien nodig door middel van bemaling (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2002, p 8)	
Waterput	1. Vaak diep en natte context waardoor de wanden onstabiel zijn 2. Stutten van wanden onstabiele bodems (zie wettelijke context) 3. De werkput taluderen (zoals aangegeven in vademecum p. 10) 4. Verlaging van het grondwater door bemaling 5. Vluchtroute voorzien 6. Coupe in meerdere delen uithalen. 7. Coupe tot een bepaalde diepte en dan andere kant gelijktrekken	
Munitie en explosieven	1. Geen verdere manipulatie van de munitie 2. Werken meteen stilleggen 3. Politie verwittigen	

Risico	Maatregel
	4. Evacuatie van de site en evacuatie loodrecht op de windrichting indien een vreemde geur of rook waarneembaar is 5. Ligplaats onthouden en afbakenen met materiaal dat van op ruime afstand herkenbaar is 6. Al het aanwezige personeel en evt. derden op de site verwittigen 7. Sluit de toegang tot de vindplaats af 8. Wacht op de aankomst van politie en/of hulpdiensten (Europees agentschap voor veiligheid en gezondheid op het werk)

Tabel 7: Risico's en maatregelen.

11 NOODNUMMERS

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

Tabel 8: Overzicht noodnummers.

12 BIBLIOGRAFIE

Belgisch Kenniscentrum over Welzijn op het Werk, 2016. *Werkzaamheden in de Nabijheid van Ondergrondse Nutsleidingen* [online] Available at: <<https://www.beswic.be/nl/blog/werkzaamheden-nabijheid-van-ondergrondse-nutsleidingen>> [Accessed 20/09/2018].

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

Federale Overheidsdienst Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg, 2016. *Arbeidsreglementering* [online] Available at: <<http://www.werk.belgie.be/defaultTab.aspx?id=387>> [Accessed 20/09/2018].

Ghijsels Y. and Achten, J., 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. *Nederlandse Archeologische Rapporten 17*. Amersfoort: Rijksdienst Oudheidkundig Bodemonderzoek.

Haneca, K., Debruyne, S., Vanhoutte, S. and Erynck, A., 2016. Archeologisch Vooronderzoek met Proefsleuven – Op Zoek naar een Optimale Strategie. *Onderzoeksrapport agentschap Onroerend Erfgoed 48*. Brussel: Agentschap Onroerend Erfgoed.

Preventiemaatregelen, 2002. Veiligheidsnota's Bouwbedrijf: Werken langs en in Sleuven. *Vademecum van het Nationaal Actiecomité voor Veiligheid en Hygiëne in het Bouwbedrijf N.A.V.B*, 96, p. 6-20.

Uitgravingen, 2002. Veiligheidsnota's Bouwbedrijf: Veiligheid op Kleine Bouwplaatsen. *Vademecum van het Nationaal Actiecomité voor Veiligheid en Hygiëne in het Bouwbedrijf N.A.V.B.*, 88, pp. 6-20.