

ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF TE ANTWERPEN (PROV. ANTWERPEN), ORDAMSTRAAT

PROGRAMMA VAN MAATREGELEN



ABO Archeologische Rapporten 711

Rapport opgemaakt door: Daan Broeckmans



Mevrouwhofstraat 1a

B-3511 Hasselt

Juli 2018

Dossiernr. 24022

OE: 2018E19

INHOUD

1	Inleiding (beschrijvend gedeelte)	4
1.1	Thesaurus.....	4
1.2	Administratieve gegevens.....	4
1.3	Aanleiding van het onderzoek.....	5
1.4	Wettelijk kader.....	6
2	Gemotiveerd advies	8
3	Afweging strategie	12
3.1	Keuze strategie vooronderzoek.....	12
3.2	Archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem.....	13
3.3	Archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem	14
4	Prospectie zonder ingreep in de bodem (verplicht)	15
4.1	Onderzoeksvragen en –doel.....	15
4.2	Strategie	15
4.3	Instrumentatie, software en technische aspecten.....	16
4.4	Dataverwerking.....	17
4.5	Rapportage en visualisatie	17
4.6	Randvoorwaarden	17
4.7	Competentie uitvoerders	17
5	Prospectie met ingreep in de bodem (verplicht).....	18
5.1	Onderzoeksvragen- en doel	18
5.2	Strategie	19
5.3	Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code Goede Praktijk	20
5.4	Competenties uitvoerders.....	20
5.5	Randvoorwaarden.....	20
5.6	Archeologisch ensemble	21
6	Criteria voor het niet uitvoeren van de voorziene onderzoeksmethoden	22
7	Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code Goede Praktijk	23
8	Risico's en maatregelen	24
9	Noodnummers.....	26
10	Kwaliteitscontrole en ondertekening	27
11	Bibliografie	28

FIGURENLIJST

Figuur 1: GRB-kaart met aanduiding van het onderzoeksgebied (donkerblauw) en de verschillende werkzones. Aangemaakt op schaal 1:5.000. (Bron: Geopunt 2018).....	5
Figuur 2: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2017) met aanduiding van het onderzoeksgebied (donkerblauw) en het terrein waar de toekomstige werken met ingreep in de bodem plaatsvinden (lichtblauw). Aangemaakt op schaal 1:10.000. (Bron: Geopunt 2018)	6
Figuur 3: Het te onderzoeken gebied. (Bron: Geopunt, 2018).	9
Figuur 4: Voorbeeld van een zigzag patroon met aanduiding van de looplijnen (Oswin, 2009).....	16
Figuur 5: Indicatief proefsleuvenplan op ortholuchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2017) met aanduiding van een deel van de zone waar de toekomstige werken met ingreep in de bodem plaatsvinden (lichtblauw) en de zone van het bufferbekken (rood). Aangemaakt op schaal 1:750. (Bron: Geopunt 2018)	20

DEEL 2 PROGRAMMA VAN MAATREGELEN

1 INLEIDING (BESCHRIJVEND GEDEELTE)

1.1 THESAURUS

Bureauonderzoek, Antwerpen, haven, ophoging, kunstmatige gronden, Oorderen, vervolgonderzoek

1.2 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

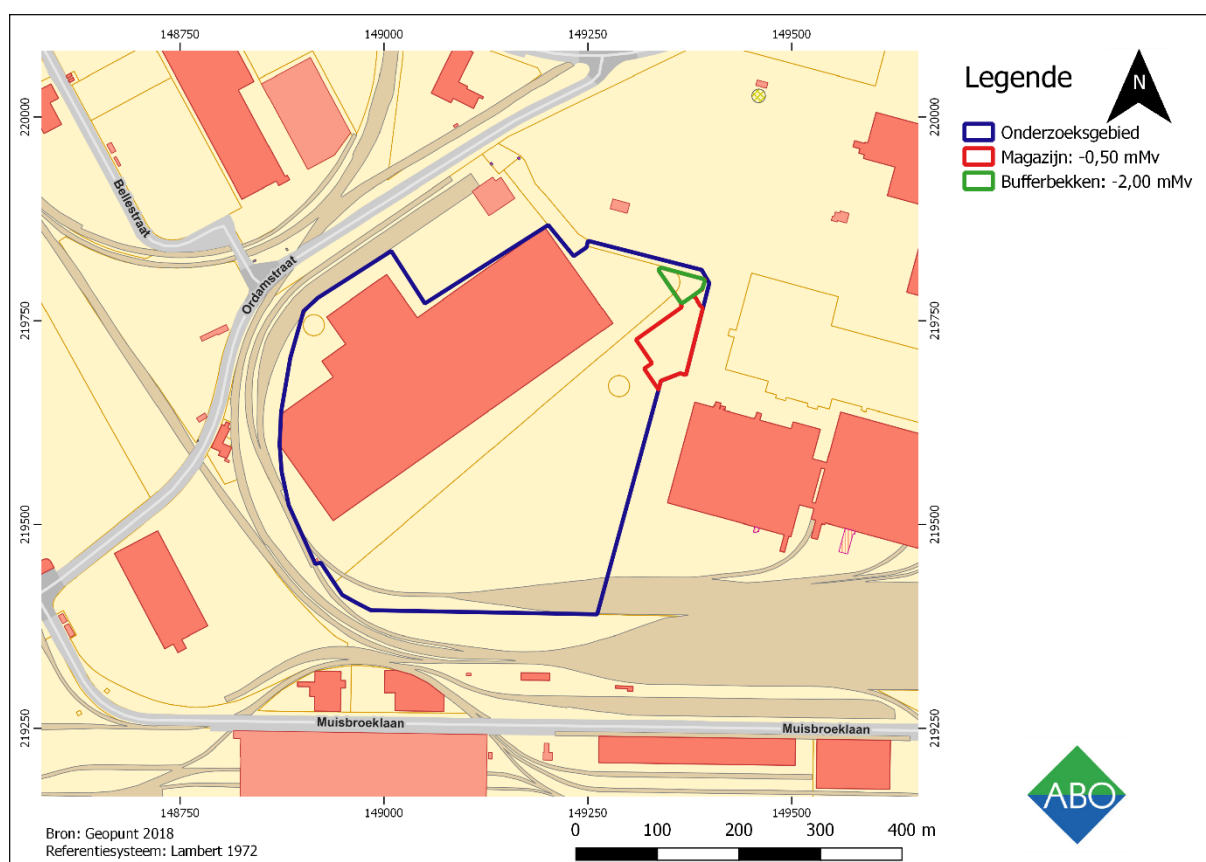
Projectcode	Onroerend Erfgoed: 2018E19
ISSN-nummer	2406-3940
Erkend Archeoloog	ABO nv
Erkenningsnummer	OE/ERK/Archeoloog/2017/00167
Naam + adres onderzoeksgebied	Port Invest
- Straat + nr.:	Ordamstraat 9
- Postcode:	2030
- Fusiegemeente:	Antwerpen
- Land:	België
Lambertcoördinaten (EPSG:31370)	Xmin: 148.871,77m – 219.598,81m Xmax: 149.370,29m – 219.683,09m Ymin: 149.100,29m – 219.391,34m Ymax: 149.201,79m – 219.865,75m
Kadaster	
- Gemeente:	Antwerpen
- Afdeling:	16
- Sectie:	C
- Percelen:	340w, 340x, 340y, 340z
Onderzoekstermijn	Mei-juli 2018
Thesaurus	Bureauonderzoek, Antwerpen, haven, ophoging, kunstmatige gronden, Oorderen, vervolgonderzoek

Tabel 1: Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied.

1.3 AANLEIDING VAN HET ONDERZOEK

Deze archeologienota kwam tot stand in opdracht van de initiatiefnemer voor de uitbreiding van het magazijnencomplex Port Invest aan de Ordamstraat te Antwerpen. Tijdens deze werken wordt een nieuw magazijn gebouwd met wegenis en wordt een aangepast bufferbekken aangelegd. De beoogde bouw- en graafwerken worden beschouwd als ingreep in de bodem. Omdat de totale oppervlakte van de percelen waar de ingreep betrekken op hebben (ca. 184.330 m²) groter is dan 3.000 m², de percelen buiten woon- of recreatiegebied liggen en de oppervlakte van de ingreep in de bodem meer dan 5.000 m² is, moet in het kader van het Onroerend Erfgoeddecreet, voorafgaand aan de een bouwvergunning, een archeologienota worden opgemaakt om het archeologisch potentieel te evalueren (art. 5.4.1 Onroerend Erfgoeddecreet). Gezien het terrein momenteel deels bebouwd is en voorzien is van verhardingen, is onderzoek met ingreep in de bodem voorlopig niet mogelijk. Hierbij wordt bijgevolg een archeologienota opgemaakt op basis van het bureauonderzoek.

Het onderzoeksgebied bestaat uit vier percelen (11816C0340/00W000, 11816C0340/00WX000, 11816C0340/00Y000 en 11816C0340/00Z000) die samen een oppervlakte hebben van ongeveer 18,4 ha. Het terrein bevindt zich ten noorden van het Churchilldok in de Haven van Antwerpen. Ten noorden van het onderzoeksgebied ligt de Ordamstraat. In het oosten grenst het onderzoeksgebied aan een industriegebied met magazijnen. In het zuiden, westen en noordwesten wordt het terrein omringd door spoorwegen. Op het onderzoeksgebied staan nu magazijnen en twee windmolens. De omgeving van het onderzoeksgebied bestaat vooral uit industriële infrastructuur zoals (spoor)wegen, magazijnen, fabrieken en wegenis.



Figuur 1: GRB-kaart met aanduiding van het onderzoeksgebied (donkerblauw) en de verschillende werkzones. Aangemaakt op schaal 1:5.000. (Bron: Geopunt 2018)



Figuur 2: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2017) met aanduiding van het onderzoeksgebied (donkerblauw) en het terrein waar de toekomstige werken met ingreep in de bodem plaatsvinden (lichtblauw). Aangemaakt op schaal 1:10.000. (Bron: Geopunt 2018)

1.4 WETTELIJK KADER

Voorafgaand aan het verkrijgen van een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen moet een archeologienota zoals vermeld in artikel 5.4.8 en 5.4.12 opgesteld en bekrachtigd worden in volgende situaties:

1. De percelen zijn gelegen in een voorlopig of definitief beschermde archeologische site.
2. De oppervlakte van de ingreep in de bodem 100 m² of meer beslaat en de totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de vergunning betrekking heeft 300 m² of meer bedraagt en waarbij de betrokken percelen geheel of gedeeltelijk gelegen zijn in archeologische zones, opgenomen in de vastgestelde inventaris van archeologische zones.
3. De oppervlakte van de ingreep in de bodem 1.000 m² of meer beslaat en de totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de vergunning betrekking heeft 3.000 m² of meer bedraagt en waarbij de percelen volledig gelegen zijn buiten archeologische zones, opgenomen in de vastgestelde inventaris van archeologische zones.

De aanvrager wordt van die verplichting vrijgesteld in volgende situaties:

1. De aanvraag heeft betrekking op een gebied waar geen archeologisch erfgoed te verwachten valt, zoals vastgesteld door de Vlaamse Regering.
2. De aanvraag heeft betrekking op werken aan bestaande lijninfrastructuur en aanhorigheden binnen een archeologische zone, opgenomen in de vastgestelde inventaris van archeologische

zones, waarbij de oppervlakte van de ingreep in de bodem buiten het gabarit van de bestaande lijninfrastructuur en haar aanhorigheden minder dan 100 m² beslaat.

3. De aanvraag heeft betrekking op werken aan bestaande lijninfrastructuur en aanhorigheden buiten een archeologische zone, opgenomen in de vastgestelde inventaris van archeologische zones en buiten een voorlopig of definitief beschermde archeologische site, waarbij de oppervlakte van de ingreep in de bodem buiten het gabarit van de bestaande lijninfrastructuur en haar aanhorigheden minder dan 1.000 m² beslaat, wanneer de lijninfrastructuur waarvoor de omgevingsvergunning wordt aangevraagd meer dan 1.000 m bedraagt.
4. De aanvrager is een natuurlijke persoon of privaatrechtelijke rechtspersoon, de oppervlakte van de ingreep in de bodem minder dan 5.000 m² beslaat, en de betrokken percelen volledig gelegen zijn buiten woongebied of recreatiegebied en buiten beschermde archeologische sites en buiten archeologische zones opgenomen in de vastgestelde inventaris van archeologische zones.
5. De handelingen louter betrekking hebben op verbouwingswerken of vernieuwbouw, zonder bijkomende ingreep in de bodem.
6. De handelingen betrekking hebben op de regularisatie van vergunningsplichtige projecten, overeenkomstig artikel 81 van het decreet van 25 april 2014 omtrent omgevingsvergunning waarbij alle ingrepen in de bodem al zijn uitgevoerd.
7. De stedenbouwkundige aanvraag kadert in verbeterd bodembeheer en uitsluitend betrekking heeft op een reliëfwijziging in agrarisch gebied, niet gelegen in een archeologische zone zoals opgenomen in een voorlopig of definitief beschermde archeologische site of de vastgestelde inventaris van archeologische zones, als gevolg van een afgraving van teelaarde tot 40 centimeter en de latere toevoeging met dezelfde teelaarde.

Aangezien de totale oppervlakte van het betrokken kadastrale perceel de drempelwaarde van 3.000m² overschrijdt en de oppervlakte van de bodemingreep de drempelwaarde van 5.000m², dient voorafgaand aan een omgevingsvergunning een archeologienota te worden opgesteld die het archeologisch potentieel evalueert. Deze evaluatie moet uitwijzen of een onderzoek met ingreep in de bodem mogelijk en wenselijk is voor het perceel.

2 GEMOTIVEERD ADVIES

Het bureauonderzoek volstaat naar onze mening niet als archeologisch vooronderzoek bij de aanvraag voor de bouw van een magazijn en de aanleg van wegenis en een aangepast bufferbekken bij het magazijnencomplex Port Invest. Uit de landschappelijke, historische, cartografische en archeologische gegevens in verband met het projectgebied wordt geconcludeerd dat verder onderzoek in de vorm van vooronderzoek met ingreep in de bodem noodzakelijk is. Het inschattingspotentieel tot kennisvermeerdering is gericht op het aantreffen van sporen van de dorpskern van het voormalige polderdorp Oorderen ter hoogte van percelen 11816C0340/00W000 en 11816C0340/00Y000 aan de Ordamstraat te Antwerpen. Deze sporen gaan terug tot de (post-)middeleeuwen en Nieuwe Tijd.

Op delen van percelen 11816C0340/00W000 en 11816C0340/00Y000 komt een aangepast bufferbekken te liggen. Op basis van het bureauonderzoek, de CAI-meldingen, het landschappelijk en historisch kaartmateriaal kan er gesteld worden dat er een kans is om archeologisch materiaal aan te treffen. Er zijn echter een paar argumenten om rekening mee te houden.

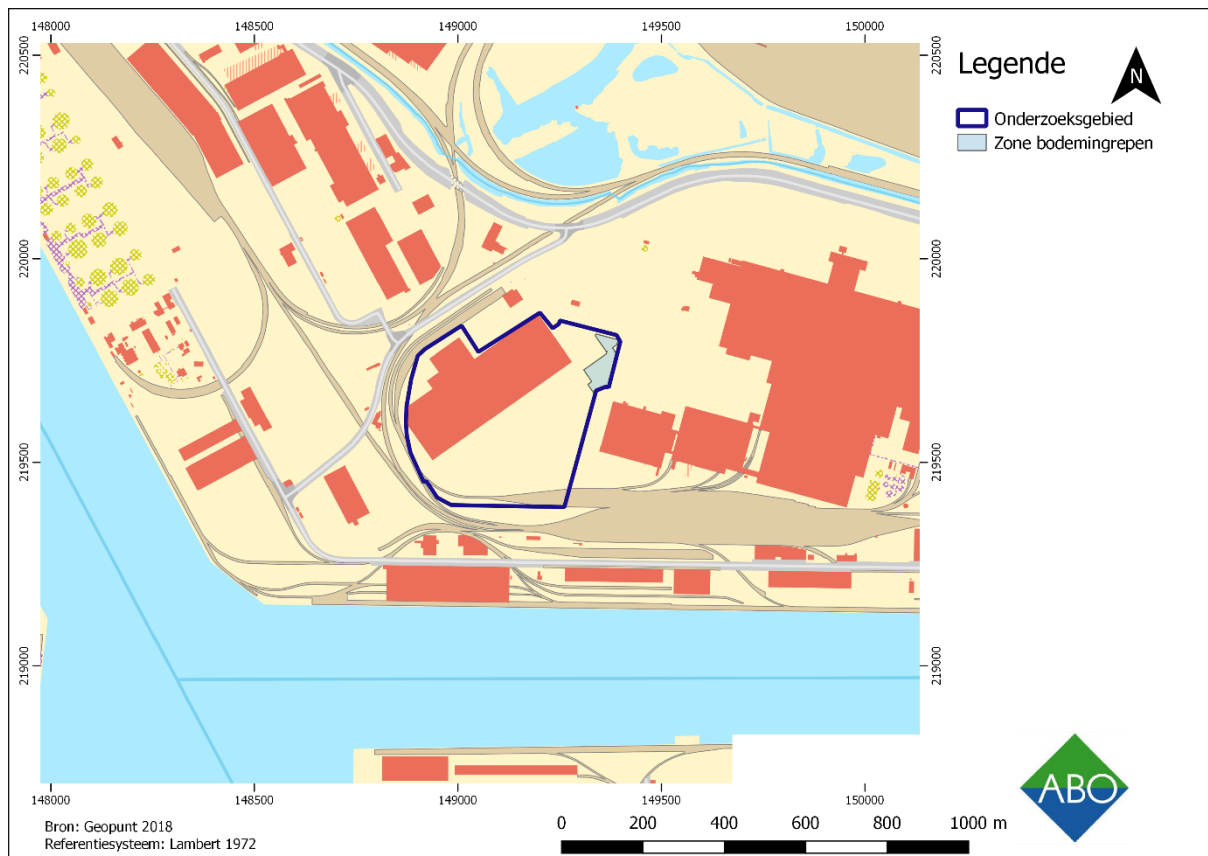
In het kader van de uitbreiding van de Haven van Antwerpen in de tweede helft van de 20^e eeuw is het hele onderzoeksgebied en de ruimere omgeving bedekt met een ophogingspakket. De dikte van dit ophogingspakket is afhankelijk van het oorspronkelijke reliëf van het gebied en varieert tussen 1 en 6 m. Ter hoogte van het bufferbekken is de dikte van dit ophogingspakket ongeveer 1 m. Door dit ophogingspakket en industriële activiteit kan er bovendien ook compactie van de bodem zijn. De geplande werken gaan echter dieper (tot 2,00 meter onder het maaiveld) dan de dikte van deze ophogingslaag, waardoor er nog steeds intacte archeologische sporen kunnen aangetroffen worden.

Een ander belangrijk punt is de omvang van de werken. Het onderzoeksgebied is in totaal ongeveer 184.330 m² groot. Op een groot deel van dit gebied staan echter al magazijnen. Er zijn werken gepland over een oppervlakte van 5.950 m². De volgende werkzaamheden staan gepland:

Magazijn: ca. 3.919 m² in totaal met een vloerplaat die de bodem verstoort tot een maximale diepte van 0.50 m onder het maaiveld. Het magazijn wordt gebouwd op 96 paalfunderingen die de bodem tot 12,00 m onder het maaiveld verstoren. In totaal verstoren deze paalfunderingen de ondergrond voor een oppervlakte van 12,06 m².

Wegenis: ca. 485 m² met een diepte van maximum 0,50 m onder het maaiveld.

Bufferbekken: ca. 1.246 m² met een maximale diepte van 2,00 m onder het maaiveld.



Figuur 3: Het te onderzoeken gebied. (Bron: Geopunt, 2018).

Op basis van het archeologisch, historisch, cartografisch en landschappelijk onderzoek (hfst. 3 en 4 van het verslag van resultaten) bestaat er een kans op het aantreffen van archeologische sporen en/of vondsten vanaf de middeleeuwen. De kans voor het aantreffen van archeologische sporen en structuren die gelinkt kunnen worden aan het voormalige middeleeuwse polderdorp Oorderen is zeer goed. Sporen met een oudere datering zijn mogelijk vernietigd bij de sloop van Oorderen en de nivellering die daar waarschijnlijk mee gepaard ging. Het valt echter niet uit te sluiten dat er toch oudere sporen aanwezig zijn. Uit het bureauonderzoek kan de exacte locatie en bewaringstoestand van sporen en structuren gelinkt aan het voormalige polderdorp Oorderen niet achterhaald worden. Ten oosten van het onderzoeksgebied ligt de voormalige GM-site, die behandeld is in de bekrachtigde archeologienota met ID:5961 (Robby Vervoort, 2017). In de zone op deze site die grenst aan het terrein waar de toekomstige werken gepland zijn en waar de situatie sterk lijkt op de huidige situatie is in de archeologienota geofysisch onderzoek voorgeschreven gevolgd door een proefsleuvenonderzoek. Op basis van de locatie van de te verwachte resten en de diepte ervan samen met het feit dat op het aanliggende gebied geofysisch onderzoek is voorgeschreven, wordt ook ter hoogte van het bufferbekken onderzoek zonder ingreep in de bodem in de vorm van geofysisch onderzoek aangeraden. Geofysisch onderzoek komt in dit geval ook kosten-baten in rekening nemend beter uit. Het zou een enorme financiële inspanning zijn om eerst door het ophogingspakket heen te graven. Als er eerst een geofysisch onderzoek wordt uitgevoerd kan er beter ingeschat worden wat de impact van de werken zal zijn op eventuele archeologische resten en hoe deze archeologische resten zich tot elkaar verhouden.

De betrokken terreinen zijn nog niet toegankelijk voor onderzoek. Er wordt dus voorgesteld om het voorgestelde vooronderzoek uit te voeren in uitgesteld traject in navolging van Artikel 5.4.5 van het Onroerend Erfgoeddecreet.

Een vervolgonderzoek ter hoogte van het bufferbekken wordt bijgevolg aangeraden om volgende redenen:

- 1) Uit het historisch en landschappelijk onderzoek (hfst. 3 en 4) blijkt dat het onderzoeksgebied gelegen is in voormalig poldergebied op de rechteroever van de Schelde. De vroegere natuurlijke natte, kleigronden moesten met de uitbreiding van de Antwerpse haven plaatsmaken voor havendokken en opgehoogde terreinen. De omgeving van het onderzoeksgebied werd in de tweede helft van de 20^e eeuw 1 tot 5 meter opgehoogd. Op het terrein waar de ingrepen in de bodem komen is het terrein ongeveer 1 meter opgehoogd. Dit ophogingspakket werd bebouwd in het kader van de bloei en groei van de haven. Voorafgaand aan deze industrialisering had het gebied een landelijk karakter. De gronden waren eerder nat maar wel geschikt voor landbouw. Menselijke bewoning in de Scheldedepolders was beperkt tot polderdorpen zoals Oorderen. Volgens historische en cartografische gegevens ligt de voormalige dorpskern van Oorderen deels binnen het onderzoeksgebied. Het terrein waar de toekomstige werken met ingreep in de bodem plaatsvinden, ligt volgens de CAI (ID:366150) volledig binnen deze voormalige dorpskern. Op de historische kaarten ligt dit gebied net buiten de grenzen van de voormalige dorpskern. Hierbij dient wel gezegd te worden dat historische kaarten nooit 100% accuraat zijn en dat er een probleem met georeferentie kan zijn. Op de ophogingskaart van de Haven van Antwerpen is te zien dat ter hoogte van het onderzoeksgebied de ophoging slechts ongeveer 1 m dik is. Mogelijk is op deze locatie onder de ophoging een zandheuvel aanwezig waarop het voormalige polderdorp Oorderen zich ontwikkelde en zijn er dus archeologische resten te verwachten. Het valt niet uit te sluiten dat er oudere sporen aanwezig zijn.
- 2) Uit een analyse van het huidige landschap blijkt dat het onderzoeksgebied in de tweede helft van de 20^e eeuw een grondige metamorfose heeft ondergaan. Het oorspronkelijke polderlandschap werd er omgevormd tot een havendok met aangrenzend opgehoogd terrein. Het oorspronkelijk bodemarchief kan bewaard zijn onder dit ophogingspakket. Om dit oorspronkelijk bodemarchief te bereiken moet er dieper worden gegraven dan dit ophogingspakket dik is. Ter hoogte van de geplande werken met ingreep in de bodem is het ophogingspakket ongeveer 1m dik. Het bufferbekken wordt uitgegraven tot een diepte van 2m-MV. Ter hoogte van het bufferbekken is het oorspronkelijke bodemarchief met mogelijke intacte archeologische resten dus bedreigd door de geplande werken. Dit bufferbekken is 1.246 m² groot en zorgt voor een voldoende groot kijkvenster waardoor opgedane archeologische kennis in een ruimere context kan geplaatst worden.
- 3) De werken voorzien in de aanleg van een nieuw magazijn, wegnis en bufferbekken. De bodemingrepen die gepaard gaan met de aanleg van het magazijn en de wegnis zullen plaatsvinden op de locatie waar het ophogingspakket zich bevindt. Archeologisch interessante lagen bevinden zich diep daaronder. Tijdens de uitvoering van de werken die gepaard gaan met de aanleg van het magazijn en de wegnis zal er slechts een beperkte verstoring zijn (12,06 m² of 0,20 % van de totale oppervlakte waar werken gepland zijn) van het oorspronkelijke bodemarchief door het inheien van de funderingspalen. Op deze locatie is de kans op kenniswinst te beperkt. Het bufferbekken daarentegen wordt aangelegd op een locatie waar het ophogingspakket ongeveer 1 m dik is terwijl het bufferbekken tot 2m-MV wordt uitgegraven. Hierbij wordt een oppervlakte van 1.246 m² van het al dan niet intacte archeologische niveau mogelijk verstoord. Ter hoogte van het bufferbekken is er wel een gemiddeld potentieel tot kennisvermeerdering. Deze kenniswinst heeft betrekking op het achterhalen van de dikte van de ophogingslaag, van de eventuele aanwezigheid van een intact

archeologisch niveau onder de ophogingslaag, van de aanwezigheid van archeologische resten en de lokalisatie van de voormalige dorpskern van Oorderen.

3 AFWEGING STRATEGIE

3.1 KEUZE STRATEGIE VOORONDERZOEK

Een grondige landschappelijke en archeologische analyse wijst uit dat ter hoogte van bufferbekken sporen en/of vondsten te verwachten zijn uit voornamelijk de middeleeuwen en Nieuwe Tijd. Het valt niet uit te sluiten dat er oudere sporen aanwezig zijn, maar de kans is groot dat deze verstoord zijn door de sloop en mogelijke nivellering van het voormalige polderdorp Oorderen. In de reeds bekrachtigde archeologienota van de naburige GM-site met ID:5961 (Robby Vervoort, 2017) is de situatie gelijkaardig en werd dezelfde conclusie gemaakt.

Eerst en vooral wordt een archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem uitgevoerd in de vorm van een geofysisch onderzoek. Dit heeft in eerste instantie tot doel om te kijken of er archeologische resten die te relateren zijn aan Oorderen aanwezig zijn in de ondergrond. Indien deze aanwezig zijn, moet er gekeken worden naar hoe deze archeologische resten zicht tot elkaar verhouden. Tijdens het geofysisch onderzoek dient er ook voldoende aandacht te zijn voor eventuele archeologische sporen en structuren uit vroegere periodes. Vervolgens kan ook een inschatting gemaakt worden van wat de impact van de werken zal zijn op deze resten. Geofysisch onderzoek kan ook helpen om te zien in welke mate de ondergrond is verstoord.

Indien er resten aanwezig zijn die gelinkt kunnen worden aan Oorderen, dient er te worden overgegaan naar een proefsleuvenonderzoek. Op deze manier krijgen we snel een terreindekkend overzicht in spreiding, aard, datering en bewaring van de aanwezige sporen en de aanwezige versterking. Aangezien uit het bureauonderzoek niet duidelijk is of er resten aanwezig zijn, hoe deze zich mogelijk verhouden en hoe diep deze mogelijk zitten, dient er dus eerste een geofysisch onderzoek worden uitgevoerd.

Ook voor de vroegere periodes kan geofysisch onderzoek al een voorafgaand inzicht geven in de eventuele aanwezigheid en ligging van bijvoorbeeld muurresten, haarden, houten structuren, aarden wallen, metalen objecten, grachten, kuilen, etc. Deze methode kan echter geen uitsluitel geven over de aard en datering van de structuren die zo aangetroffen worden. Daarnaast stelt de Code van Goede Praktijk over geofysische prospectie: *“Het is noodzakelijk om de meetresultaten te toetsen aan de realiteit, doordat ze veelal moeilijk interpreteerbaar zijn indien er geen voorkennis is van de onderzochte archeologische site of zone. Deze toetsing kan door landschappelijk bodemonderzoek, door vooronderzoek met ingreep in de bodem of op basis van historische documenten. Geofysisch onderzoek is als zelfstandig toegepaste methode bovendien niet in staat om antropogene sporen volwaardig te registreren. Het geeft indicaties waar andere prospectiemethoden vereist zijn om deze te verifiëren. Aldus kan geofysisch onderzoek bepalend zijn bij het selecteren van zones voor verder onderzoek en waardering van een bepaald gebied. Uit een geofysische prospectie waarbij geen antropogene fenomenen onderscheiden werden, mag nooit zelfstandig worden geconcludeerd dat er geen archeologische site aanwezig is. (CGP hfst. 7.4).”* Om deze redenen zal na het uitvoeren van de geofysische prospectie een proefsleuvenonderzoek moeten gebeuren, ook als het geofysisch onderzoek aantoont dat er geen archeologische resten aanwezig zijn. De afwezigheid van antropogene sporen binnen het geofysisch onderzoek duidt immers niet noodzakelijk op de afwezigheid van een archeologische site. Bovendien kan een proefsleuvenonderzoek een verklaring helpen bieden waarom er mogelijk geen archeologische resten aanwezig zijn. Na het geofysisch onderzoek dient 12.5% van het bufferbekken via een proefsleuvenonderzoek onderzocht te worden. Indien uit het geofysisch onderzoek blijkt dat enkel bepaalde deelzones interessant zijn, kan de erkend archeoloog er voor

kiezen enkele deze deelzones verder te onderzoeken. Deze keuze dient verantwoord en beschreven te worden in de rapportering.

3.2 ARCHEOLOGISCH VOORONDERZOEK ZONDER INGREEP IN DE BODEM

Als geofysische prospectiemethode wordt in dit geval gekozen voor **elektromagnetische inductie (EMI)**. Deze techniek meet zowel de elektrische geleidbaarheid als de magnetische susceptibiliteit. De elektrische conductiviteit is zeer geschikt om niet-resistieve structuren (grachten, kuilen, ...) in beeld te brengen. De magnetische susceptibiliteit geeft zicht op de magnetische structuren (haarden, metalen objecten, bakstenen, funderingen, ...). EMI kan zowel grotere landschappelijke eenheden als kleinere archeologische sporen in kaart brengen. Met het oog op dit onderzoek is het vooral interessant om oude funderings- en muurresten en vergravingen te lokaliseren die gerelateerd zijn aan het polderdorp Oorderen. Via de elektrische geleidbaarheid kan er ook inzicht verkregen worden in de bodemtextuur. Bovendien toont het ook vergravingen die later opnieuw opgevuld zijn met een ander materiaal (grachten, kuilen, putten). De magnetische susceptibiliteit is vooral handig voor het lokaliseren van verhitte materialen en metalen. Maar ook bij vergravingen ontstaat een magnetisch contrast tussen de opvulling en de natuurlijke bodem en is het mogelijk om via de magnetische susceptibiliteit vergravingen (kuilen, grachten, graven, ...) te zien. Ook humeuze lagen zijn door een magnetisch contrast duidelijk magnetisch zichtbaar. Bovendien kan deze techniek een beter inzicht in de verstoringsgraad opleveren. Via deze techniek kunnen dus enerzijds archeologische resten in de ondergrond gekarteerd worden. Anderzijds kan je dankzij EMI de verschillende bodemlagen, inclusief ophogingslaag, drie-dimensioneel karteren. Daarnaast meet EMI op drie verschillende dieptes tegelijkertijd. Hierdoor is er ook direct zicht op de diepte waarop structuren zich ongeveer bevinden en is de trefkans hoger. EMI levert vooral goede resultaten op in goed geleidbare bodems en minder op zandgrond. De omgeving wordt voornamelijk gekenmerkt door kleibodems. Deze liggen wel onder een ophogingslaag die uit een mix van fijn zandig materiaal met slib- en kleihoudende lenzen bestaat, wat mogelijk nadelig kan zijn. Daarnaast is de resolutie beperkt in vergelijking met de overige methodes. De horizontale resolutie is beperkt door de afstand tussen de spoelen in het instrument waardoor een minder scherp afgelijnd beeld wordt verkregen. Voor het huidige onderzoek is dit echter geen probleem. Ten slotte kan via deze methode in tegenstelling tot andere methodes (met uitzondering van grondradar) 1,80 m diep gedetecteerd worden.

Er is voor dit onderzoek niet gekozen voor magnetometrie. Via magnetometrie kan je maar tot maximaal 1 m diep detecteren. Met deze techniek kan er dus niet dieper gedetecteerd worden dan de ophogingslaag dik is. Met EMI gaat dat wel. Bovendien kunnen met EMI sterk magnetische signalen uit het verkregen beeld gefilterd worden om een beter zicht te krijgen op de overige archeologische resten. In het geval van magnetometrie is dat niet mogelijk. Daarenboven is EMI beter geschikt voor het bepalen van de diepte van de aangetroffen archeologische resten of.

Er is voor dit onderzoek niet gekozen voor elektrische weerstandsmetingen. Deze techniek is uitermate geschikt voor het detecteren van resistieve structuren zoals muren of vloeren. Hier tegenover staat dat de methode erg traag is, waardoor dit niet kosten-efficiënt kan worden toegepast. Bovendien gaan elektrische weerstandsmetingen net als magnetometrie maar tot een geringe diepte en kan met deze techniek niet door de ophogingslaag heen gedetecteerd worden.

Er is voor dit onderzoek niet gekozen voor grondradar (*Ground Penetrating Radar; GPR*). Ook deze techniek is uitermate geschikt voor het detecteren van resistieve structuren zoals muren of vloeren. Met GPR kan je ook voldoende diep detecteren. Het nadeel van deze techniek is dat de verwerking complexer is dan bij EMI. Daarenboven zijn de omliggende bodemtypes vooral kleiig, wat een sterke

dispersie zou geven op het GPR-signaal. Op het gebied van kosten-efficiëntie is grondradar minder rendabel dan EMI.

Ten slotte is ook niet gekozen voor veldkartering. Deze methode kan inzicht bieden in het vondstenbestand in de toplaag. Aangezien er een ophogingslaag van 1 m op het terrein ligt die het al dan niet intact archeologisch niveau bedekt, zou een veldkartering hier weinig nut hebben. Deze methode biedt geen inzicht in het archeologische vondstenbestand in dieperliggende lagen en valt daarom niet aan te raden op dit terrein.

3.3 ARCHEOLOGISCH VOORONDERZOEK MET INGREEP IN DE BODEM

Als aanvulling op het geofysisch onderzoek werd ervoor gekozen om direct na afronding van het geofysisch onderzoek een proefsleuvenonderzoek uit te voeren. Het proefsleuvenonderzoek kan uitgevoerd worden zodra de resultaten van het geofysisch onderzoek bekend zijn. Via een proefsleuvenonderzoek krijgen we snel een terreindekkend overzicht in de spreiding, aard, datering en bewaring van de aanwezige sporen en de aanwezige verstoring. Bovendien kunnen door middel van een proefsleuvenonderzoek eventuele anomalieën verklaard worden.

Er werd niet gekozen voor een landschappelijk booronderzoek. Deze methode is weliswaar uitstekend geschikt om landschappelijke informatie te genereren, maar het is reeds gekend dat het onderzoeksgebied zich in een gebied zonder profielontwikkeling bevindt. Er is in het onderzoeksgebied een kleine kans op steentijdpotentieel en de dikte van eventuele puinlagen en A-horizont kan al vastgesteld worden uit het geofysisch onderzoek. Het landschappelijk booronderzoek zou hier geen aanvulling bieden omdat dit onderzoek evenals het geofysisch onderzoek geen inzicht geeft in de aard, de datering noch de bewaringstoestand van de sporen.

Er werd eveneens niet gekozen voor verkennende of waarderende archeologische boringen. Hoewel deze methoden waardevol kunnen zijn voor het lokaliseren van prehistorische sites, kan met deze methoden slechts weinig informatie verzameld worden voor perioden na de steentijden en kunnen er geen bodemsporen worden gedetecteerd. De methoden geven bovendien geen enkel inzicht in de aard en datering noch in de bewaringstoestand van de sporen.

Er werd ook niet gekozen voor de aanleg van profielputten of proefputten. Deze methoden zijn uitermate geschikt om een complexe verticale stratigrafie optimaal te analyseren. De aard en de spreiding van de sporen wijzen echter niet op een dusdanig complexe stratigrafie, aangezien de situatie op cartografische bronnen in eerder beperkte mate veranderd is ter hoogte van het onderzoeksgebied.

4 PROSPECTIE ZONDER INGREEP IN DE BODEM (VERPLICHT)

4.1 ONDERZOEKSVRAGEN EN –DOEL

Tijdens het EMI-onderzoek wordt gepoogd inzicht te krijgen in de aanwezige structuren en de diepte van de ophogingslaag. Op die manier wordt het mogelijk uitspraken te doen over de locatie en oriëntatie van aanwezige structuren in de vorm van greppels, muren, aarden wallen, houten structuren etc. Aangezien geofysisch onderzoek alleen niet voldoende is om inzicht te krijgen in hoe mogelijk aanwezige archeologische sporen zicht tot elkaar verhouden, dient dit te worden aangevuld met een proefsleuvenonderzoek.

Het doel van dit onderzoek zal succesvol zijn bereikt als op basis van een volledige scan van het terrein door middel van EMI volgende onderzoeksvragen beantwoord zijn:

- Hoe diep is de ophogingslaag?
 - o Wijkt deze diepte af van de dikte op de ophogingskaart?
 - o Gaan de geplande werken dieper (2m-Mv) dan de dikte van de ophogingslaag?
- Duiden de elektrische geleidbaarheid of magnetisch susceptibiliteit op de aanwezigheid van resten en/of sporen van het voormalige polderdorp Oorderen?
 - o Kan er een voorlopige uitspraak gedaan worden over de aard hiervan? (vorm, diepte, materiaal?)
 - o Is er samenhang tussen de verschillende aangetroffen structuren?
 - o Waar zijn deze structuren gelokaliseerd?
 - o Wat is de algemene oriëntatie van de lineaire structuren?
- Zijn er andere sporen of structuren zichtbaar binnen het onderzoeksgebied?
 - o Kan er een uitspraak gedaan worden over de aard hiervan? (vorm, diepte, materiaal?)
 - o Is er samenhang tussen de verschillende aangetroffen structuren?
 - o Waar zijn deze structuren gelokaliseerd?
 - o Wat is de algemene oriëntatie van de lineaire structuren?

Op basis van de antwoorden op deze onderzoeksvragen zal de erkend archeoloog vervolgonderzoek sturen. Het in dit PVM voorgestelde verder vooronderzoek met ingreep in de bodem kan op basis van de resultaten van het geofysisch onderzoek aangepast worden indien de erkend archeoloog dit goed kan onderbouwen.

4.2 STRATEGIE

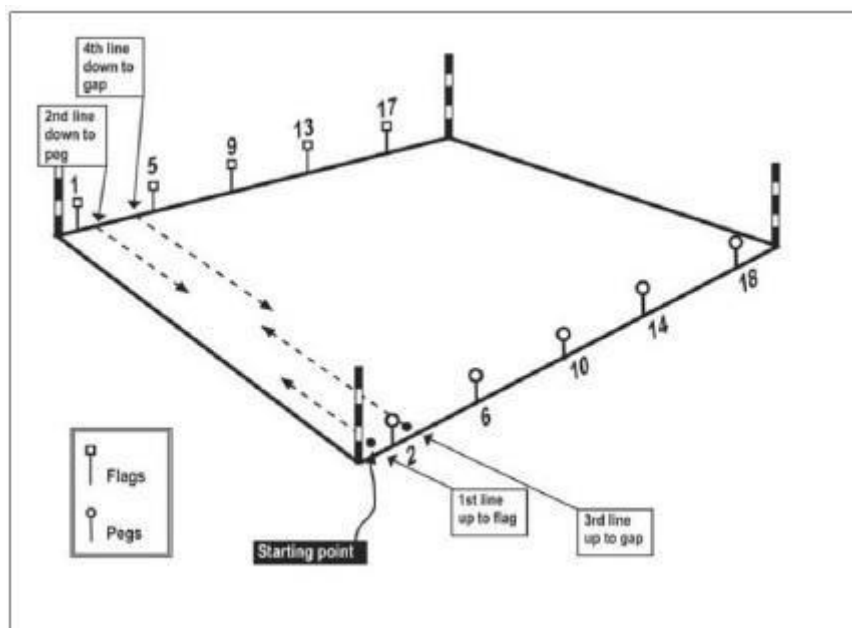
De geofysische prospectie zal worden uitgevoerd conform de Code Goede Praktijk (hfst. 7.4) en de *EAC Guidelines for the use of geophysics in archaeology* (Schmidt et al. 2016).

De geofysische prospectie dient uitgevoerd te worden binnen regelmatige surveygrids tot aan de grenzen van het studiegebied. Om een optimaal contrast binnen de geofysische dataset te bekomen, is het nuttig om de oppervlakte van het surveygebied groter te maken dan uitsluitend de zone waar

archeologische resten voorkomen. Op basis van de luchtfoto's is de afbakening van het studiegebied groot genoeg om dit contrast te bekomen. Rekening houdend met de afmetingen van de te verwachten archeologische resten, zal er binnen grids van 20x20m gewerkt worden. De hoekpunten van deze grids worden ingemeten met een GPS.

Binnen de surveygrids zullen de metingen worden uitgevoerd volgens een zig-zag patroon. De looplijnen zijn hierbij op een vaste afstand (0,50 m) parallel van elkaar gelegen. De uiteinden van de looplijnen worden aangeduid met behulp van plastic piketten. Binnen de EMI-survey zal er elke 0.125m een meting worden uitgevoerd.

De looplijnen tussen de verschillende grids worden volgens eenzelfde oriëntatie aangelegd om de verwerking te optimaliseren. Er werd hierbij gekozen voor een N-Z-oriëntatie.



Figuur 4: Voorbeeld van een zigzag patroon met aanduiding van de looplijnen (Oswin, 2009)

Vooraleer de EMI-survey wordt uitgevoerd, zal een periode van ca. 30 minuten worden voorzien om het toestel op te laten warmen om eventuele drift te voorkomen (Schmidt et al. 2016; Bonsall et al. 2013).

4.3 INSTRUMENTATIE, SOFTWARE EN TECHNISCHE ASPECTEN

Voor het uitvoeren van de EMI-survey kan gebruik worden gemaakt van een CMD Mini-Explorer (GF Instruments). Dit toestel heeft één zendspoel en drie ontvangersspoelen op een tussenafstand van 0.32; 0.71 en 1.18m. Deze spoelen kunnen in twee oriëntaties worden gebruikt (horizontaal coplanair (HCP) (0.5m; 1m; 1.8m diepte) of verticaal coplanair (VCP) (0.25m; 0.5m; 0.9m)). Afhankelijk van de diepte van de archeologische resten, zal ervoor geopteerd worden om een VCP-oriëntatie te gebruiken in het geval van ondiepe sporen of een HCP-oriëntatie in het geval van diepere sporen. De horizontale resolutie neemt af met diepte en is dus variabel. Op het einde van elke looplijn wordt het toestel automatisch opnieuw gekalibreerd om drift te voorkomen (GF Instruments 2016). De data zullen verwerkt worden in Geoplot (cf. 2.4). In onderhavig onderzoek wordt geopteerd om de HCP-oriëntatie te gebruiken omdat de verwachting is dat de sporen zich dieper dan 1m onder het maaiveld bevinden. Indien andere instrumenten en software gebruikt worden dient deze keuze in de rapportering worden uitgelegd en verantwoord.

4.4 DATAVERWERKING

De benodigde stappen van verwerking zullen door de geofysicus worden bepaald op basis van de ruwe data. Er wordt hierbij rekening gehouden met de richtlijnen van het *EAC* (Schmidt et al. 2016, hfst. 2). De verwerking bestaat uit het corrigeren, interpoleren en visualiseren van de data met het oog op het beantwoorden van en tegemoet komen aan de onderzoeksvragen en doelstellingen.

Voor de verwerking van de EMI data zal gebruik gemaakt worden van Geoplot. Binnen deze software zal de data gecorrigeerd, geïnterpoleerd en gevisualiseerd worden in een horizontaal vlak op drie verschillende dieptes. Deze horizontale vlakken laten toe om een grondplan van de archeologische resten op te stellen.

4.5 RAPPORTAGE EN VISUALISATIE

De resultaten zullen worden aangeleverd in de vorm van een rapport met een bespreking van de data alsook een archeologische interpretatie. In dit geofysisch rapport zullen de verwerkte data van de EMI-survey (elektrische conductiviteit en magnetische susceptibiliteit, beide op drie verschillende dieptes) als afbeeldingsbestanden worden aangeleverd. De resultaten worden weergegeven in grijswaarden. Daarnaast zal de hierboven vermelde data ook digitaal worden aangeleverd in GIS-formaat (shapefiles, geotiffs en .dwg bestanden) en weergegeven worden op een kaart.

4.6 RANDVOORWAARDEN

Tijdens het uitvoeren van de geofysische prospectie dient het volledige terrein toegankelijk te zijn. De uitvoerders zullen metaalvrije kleding dragen voor het uitvoeren van de EMI prospectie. Metalen objecten kunnen de resultaten immers sterk verstoren.

4.7 COMPETENTIE UITVOERDERS

In het kader van het onderzoek dient het team te bestaan uit een veldwerkleider en een geofysicus. De veldwerkleider is een erkend archeoloog die beschikt over archeologische opgravingservaring van minimaal een jaar. De geofysicus is op basis van een academisch diploma gespecialiseerd in het uitvoeren en interpreteren van de resultaten van het geofysisch onderzoek.

5 PROSPECTIE MET INGREEP IN DE BODEM (VERPLICHT)

5.1 ONDERZOEKSVRAGEN- EN DOEL

Na het geofysisch onderzoek moet worden overgegaan op een proefsleuvenonderzoek. Tijdens het proefsleuvenonderzoek wordt gepoogd een beperkt maar representatief deel van het terrein te onderzoeken (12,5%). Op die manier wordt het mogelijk uitspraken te doen over de archeologische waarden van het volledige terrein. Indien uit het geofysisch onderzoek blijkt dat enkel bepaalde deelzones interessant zijn, kan de erkend archeoloog beslissen om enkel deze deelzones verder te onderzoeken. Indien uit het geofysisch onderzoek blijkt dat de ophogingslaag dikker is dan op de ophogingskaart aangeduid staat en dat het bufferbekken niet dieper wordt uitgegraven dan de dikte van deze ophogingslaag (2m-MV) kan de erkend archeoloog beslissen om het proefsleuvenonderzoek niet uit te voeren. Indien de erkende archeoloog dergelijke keuzes maakt, dient hij deze met voldoende argumenten te verantwoorden in de rapportering.

Het doel van het onderzoek zal succesvol zijn bereikt als op basis van een representatieve sampling (de facto 12,5% oppervlakte) van het terrein door middel van proefsleuven voor het volledige terrein volgende onderzoeksvragen zijn beantwoord:

- Sluiten de resultaten van het bureauonderzoek en de resultaten van de geofysische prospectie aan bij de observaties van het veldwerk?
- Sluiten de resultaten van het archeologisch onderzoek in de omgeving aan bij de observaties van het veldwerk?
- Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding?
- Wat is de dikte van de ophogingslaag?
- Hoe is de ophogingslaag opgebouwd?
- Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
- Zijn er archeologische sporen aanwezig? Zo ja, geef een beknopte omschrijving.
- Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?
- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Kan op basis van het sporenbestand in de proefsleuven een uitspraak worden gedaan over de aard en omvang van de occupatie?
- Zijn er indicaties (greppels, grachten, lineaire paalzettings, ...) die kunnen wijzen op een inrichting van een erf/nederzetting?
- Zijn er sporen van het middeleeuwse polderdorp Oorderen?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de archeologische sporen?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie)?
- Is er een bodemkundige verklaring voor de partiële afwezigheid van archeologische sporen? Zo ja, waarom? Zo nee, waarom niet?
- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de 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 bodemingrepen op de waardevolle archeologische vindplaatsen?
- Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek?

- Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?
- Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?
- Zijn er voor de beantwoording van deze vraagstellingen natuurwetenschappelijke onderzoeken nodig? Zo ja, welke type staalnames zijn hiervoor noodzakelijk en in welke hoeveelheid?

Op basis van de antwoorden op de onderzoeksvragen als de erkend archeoloog eventueel verder onderzoek sturen.

5.2 STRATEGIE

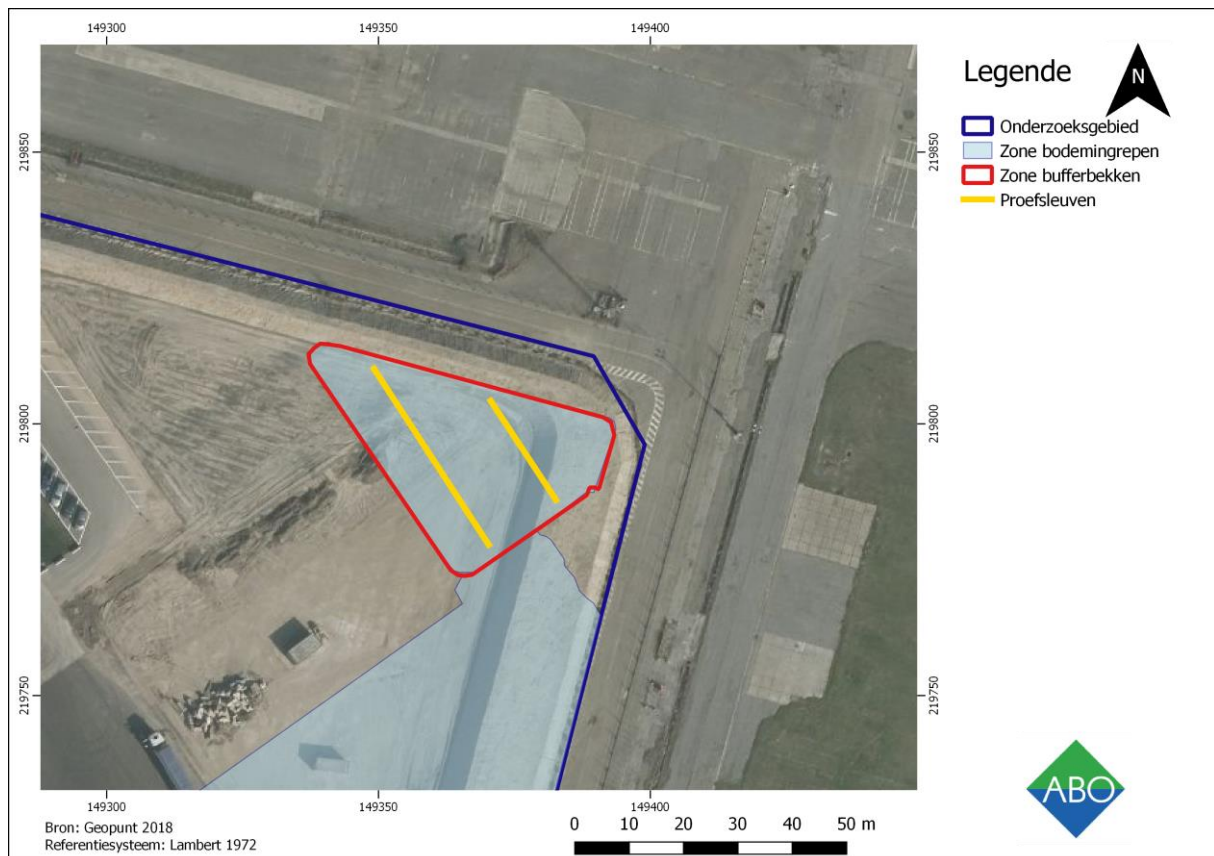
De sleuven worden aangelegd volgens de Code van Goede Praktijk (CGP 8.6.). Indien er archeologische sporen aanwezig zijn, dienen de proefsleuven hier dwars op gelegd te worden om zo voldoende inzicht te krijgen in de structuren. Voor aanleg van de proefsleuven dienen de resultaten van het voorafgaand geofysisch onderzoek bij de erkend archeoloog bekend te zijn. Bij de oriëntatie van de sleuven dient altijd een dekkingsgraad van 12,5% van het volledig oppervlak door de proefsleuven in combinatie met kijkvensters en dwars- volgsleuven onderzocht te worden.

De sleuf wordt aangelegd tot op het hoogst gelegen archeologisch vlak. Hierbij wordt een kraan met tandeloze kraanbak (bakbreedte 2m), begeleid door een erkend archeoloog, ingezet. Deze zal er tevens op toezien dat aangetroffen sporen worden geregistreerd conform CGP teneinde zoveel mogelijk informatie omtrent aard en datering te extraheren. Het grondplan wordt opgemeten en later ingetekend in GIS. Alle aangetroffen sporen zullen genummerd, ingemeten, gecoupeerd en ingetekend worden (conform CGP).

Op figuur 5 staat een indicatief proefsleuvenplan. Op het gebied zijn twee proefsleuven met een onderlinge afstand van 15 m. In tabel 2 staat een overzicht van de afmetingen van de proefsleuven en hoeveel procent van het gebied ze bedekken. De twee proefsleuven bedekken samen 122m² van het bufferbekken. Dit komt overeen met 9,79% van het gebied. Zo blijft nog 2,7% over voor het aanleggen van kijkvensters en volg- en/of dwarsseuven. Afhankelijk van de resultaten van het geofysisch onderzoek kan afgeweken worden van dit proefsleuvenplan en kunnen de proefsleuven anders aangelegd worden. Deze keuze dient verantwoord te worden in de rapportering

Proefsleuf	Lengte (m)	Breedte (m)	Oppervlakte (m ²)	% bufferbekken (1.246m ²)
1	39	2	78	6,26
2	22	2	44	3,53
Totaal	/	/	122	9,79

Tabel 2: overzicht afmetingen proefsleuven.



Figuur 5: Indicatief proefsleuvenplan op ortholuchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2017) met aanduiding van een deel van de zone waar de toekomstige werken met ingreep in de bodem plaatsvinden (lichtblauw) en de zone van het bufferbekken (rood). Aangemaakt op schaal 1:750. (Bron: Geopunt 2018)

5.3 VOORZIENE AFWIJKINGEN TEN AANZIEN VAN DE CODE GOEDE PRAKTIJK

Er is geen afwijking ten aanzien van de Code Goede Praktijk voorzien.

5.4 COMPETENTIES UITVOERDERS

Bij proefsleuven wordt de veldwerkleider met ervaring in het aanleggen van proefsleuven bijgestaan door minstens een assistent-archeoloog, een assistent-aardwetenschapper met ervaring in de bodem- en sedimenttypes van het onderzoeksgebied (CGP 7.3.2 en CGP 10.2.1) en een conservator (CGP 8.6.2/3).

5.5 RANDVOORWAARDEN

De belangrijkste risicofactoren zijn enerzijds de fysieke veiligheid tijdens het aanleggen van de proefsleuven. Hier gaat het om de technische bedreigingen door het gehanteerde materiaal (groot en klein), alsook de fysieke bedreigingen die kunnen optreden bij diepe kuilen, inkalvingen,... Een risicoanalyse opgemaakt met een veiligheidscoördinator probeert dergelijke dreigingen uit te sluiten door alternatieven en veiligheidsmaatregelen op te stellen.

Anderzijds kunnen ook de archeologische sporen bedreigd worden, dit in grote mate door de ligging en gebrek aan sociale controle wanneer er niet gewerkt wordt. Om die reden zal er voor gezorgd worden dat de werf afgesloten is door middel van afgesloten verankerde herashekkens.

Tevens zullen steeds belangrijke sporen afgedekt en onttrokken worden aan het oog of afgewerkt worden op de dag zelf zodat ze geen slachtoffer kunnen worden van nachtelijk vandalisme. Hierbij wordt ook het weer gemonitord en eventuele maatregelen genomen.

5.6 ARCHEOLOGISCH ENSEMBLE

Het archeologisch ensemble bestaat uit het geheel van archeologische artefacten en onderzoeksdocumenten. Zowel het digitale als materiële ensemble zal, conform de CGP, tijdelijk bewaard worden in het depot van de afdeling archeologie van ABO nv te Gent. Na het beëindigen van de verwerking en het opleveren van de rapportering, zal het archeologisch ensemble door de erkende archeoloog worden overgedragen aan de eigenaar, het erkende onroerend erfgoeddepot of de door de eigenaar bepaalde andere bewaarplaats (CGP 31.1). Dit zal in onderling overleg met de opdrachtgever gebeuren.

6 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.

7 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 het eindrapport.

8 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).

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 (>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 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 1: Risico's en maatregelen.

9 NOODNUMMERS

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 2: Overzicht noodnummers.

10 KWALITEITSCONTROLE EN ONDERTEKENING

Naam	Functie	Handtekening	Datum
Patrick Hambach	Director		26 juli 2018
Toon Moeskops	Business Unit Manager		26 juli 2018
Anouk Van der Kelen	Archeoloog/ Kwaliteitsverantwoordelijke		26 juli 2018

11 BIBLIOGRAFIE

- CAI Onroerend Erfgoed 2018 [online], <https://cai.onroenderfgoed.be/locatie/220> (geraadpleegd 23 juli 2018).
- Geopunt Vlaanderen 2018: Basiskaarten (orthofoto's 1971/2017; GRB, topografische kaart (klassieke reeks)) [Online], <http://www.geopunt.be/kaart> (geraadpleegd op 23 juli 2018).
- Oswin, J. (2009) A Field Guide to geophysics in archaeology. Chichester: Springer.
- Schmidt, A., P. Linford, N. Linford, A. David, C. Gaffney, A. Sarris en J. Fassbinder, 2015. EAC Guidelines for the use of geophysics in archaeology; questions to ask and points to consider; EAC guidelines 2. Europae Archaeologia Consilium (EAC), Association Internationale sans But Lucratif (AISBL), Namur.
- Vervoort R, 2017. Archeologienota: Voormalige GM-site, Noorderlaan 401, Antwerpen (prov. Antwerpen). Robby Vervoort, Freelance Senior Archeoloog.