



# Hof Ter Smissen (Dilbeek, Vlaams-Brabant)

**Projectcode: 2017J145**

Oktober 2017

ARCHEOLOGIENOTA

BUREAUONDERZOEK (FASE 0)

DEEL 2: VERSLAG VAN RESULTATEN GEOFYSISCH ONDERZOEK

## Colofon

Ruben Willaert bvba  
Ten Briele 14 bus 15  
8200 Sint-Michiels-Brugge

Auteurs: Aaron Willaert, Timothy Saey

Het eventuele nummer van het wettelijk depot of het buitenlandse equivalent hiervan: /

De naam en het erkenningsnummer van de erkende archeoloog:

Janiek De Gryse, OE/ERK/Archeoloog/2015/00043

© Ruben Willaert bvba, Sint-Michiels-Brugge, 2017

Niets uit deze uitgave mag vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Ruben Willaert bvba.

Ruben Willaert bvba aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

## INHOUDSTAFEL

|                                                                                                                                                   |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Deel 2: Resultaten van het landschappelijk booronderzoek .....</b>                                                                             | <b>3</b>  |
| <b>2.1 Beschrijvend gedeelte .....</b>                                                                                                            | <b>3</b>  |
| 2.1.1 Administratieve gegevens .....                                                                                                              | 3         |
| 2.1.2 Onderzoeksopdracht en strategie.....                                                                                                        | 4         |
| 2.1.3 Werkmethode en strategie .....                                                                                                              | 5         |
| 2.1.3.1 <i>Elektromagnetische inductie</i> .....                                                                                                  | 5         |
| 2.1.3.1.1 Principe.....                                                                                                                           | 5         |
| 2.1.3.1.2 Multi-signaal EMI instrument.....                                                                                                       | 6         |
| 2.1.3.1.3 Meetdetails .....                                                                                                                       | 7         |
| 2.1.3.1.4 Duiding gebruikte schaal.....                                                                                                           | 7         |
| 2.1.4 Aanpassingen aan de oorspronkelijke strategie .....                                                                                         | 8         |
| 2.1.5 Omschrijving van de aspecten waarvoor advies van specialisten werd ingewonnen .....                                                         | 8         |
| 2.1.6 Omschrijving van de aspecten waarvoor algemene wetenschappelijke advisering gevraagd werd aan personen die buiten het project stonden ..... | 8         |
| <b>2.2 Assessmentrapport.....</b>                                                                                                                 | <b>9</b>  |
| 2.2.1 Beschrijving en interpretatie van de resultaten van de geofysische metingen.....                                                            | 9         |
| 2.2.1.1 <i>Elektrische geleidbaarheid EG</i> .....                                                                                                | 9         |
| 2.2.1.2 <i>Magnetische gevoeligheid MG</i> .....                                                                                                  | 15        |
| 2.2.1.3 <i>Metaalaanduiding</i> .....                                                                                                             | 19        |
| 2.2.2 Aanduiding anomalieën met afwijkende EG en MG signatuur .....                                                                               | 19        |
| 2.2.3 Synthese .....                                                                                                                              | 21        |
| <b>Deel 4: Bibliografie.....</b>                                                                                                                  | <b>22</b> |
| <b>Deel 5: Bijlagen.....</b>                                                                                                                      | <b>23</b> |
| <b>5.1 Dagrapport.....</b>                                                                                                                        | <b>23</b> |

## FIGURENLIJST (2017J145)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figuur 1: onderzoeksgebied met aanduiding van de meetlijnen. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4  |
| Figuur 2: Principe van elektromagnetische inductie: electronica in de console zorgt ervoor dat er wisselstroom ontstaat in de zendspoel (transmitter), die ervoor zorgt dat een primair magnetisch veld wordt opgewekt. In de bodem zorgt dit primair magnetisch veld voor het ontstaan van wervelstroompjes (eddy currents), die op hun beurt een secundair magnetisch veld doen ontwikkelen. In de zendspoel (receiver) worden beide magnetische velden opgevangen en ontstaat er een stroom die kan gerelateerd worden aan de EG en MG van het onderliggende bodemmateriaal. .... | 6  |
| Figuur 3: De opbouw van de gebruikte meerspoelige EMI sensor (T = zendspoel en R = ontvangspoel). ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6  |
| Figuur 4: Mobiele sencerconfiguratie met de EMI sensor in de slede en RTK-GPS.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7  |
| Figuur 5: EG opgemeten met de 1PRP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 0.5 m diepte). ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10 |
| Figuur 6: EG opgemeten met de 1PRP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 0.5 m diepte), detail van anomalie 1 op figuur 18 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10 |
| Figuur 7: 'High-pass' gefilterde EG opgemeten met de 1PRP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 0.5 m diepte). ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 11 |
| Figuur 8: EG opgemeten met de 2PRP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 1.0 m diepte). ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 12 |

## TABELLENLIJST (2017J145)

|                                                                                                                                                                            |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Tabel 1: Administratieve gegevens: De administratieve gegevens identificeren de actoren die betrokken zijn bij het vooronderzoek en de locatie van het vooronderzoek. .... | 3 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

## Deel 2: Resultaten van het landschappelijk booronderzoek

### 2.1 Beschrijvend gedeelte

#### 2.1.1 Administratieve gegevens

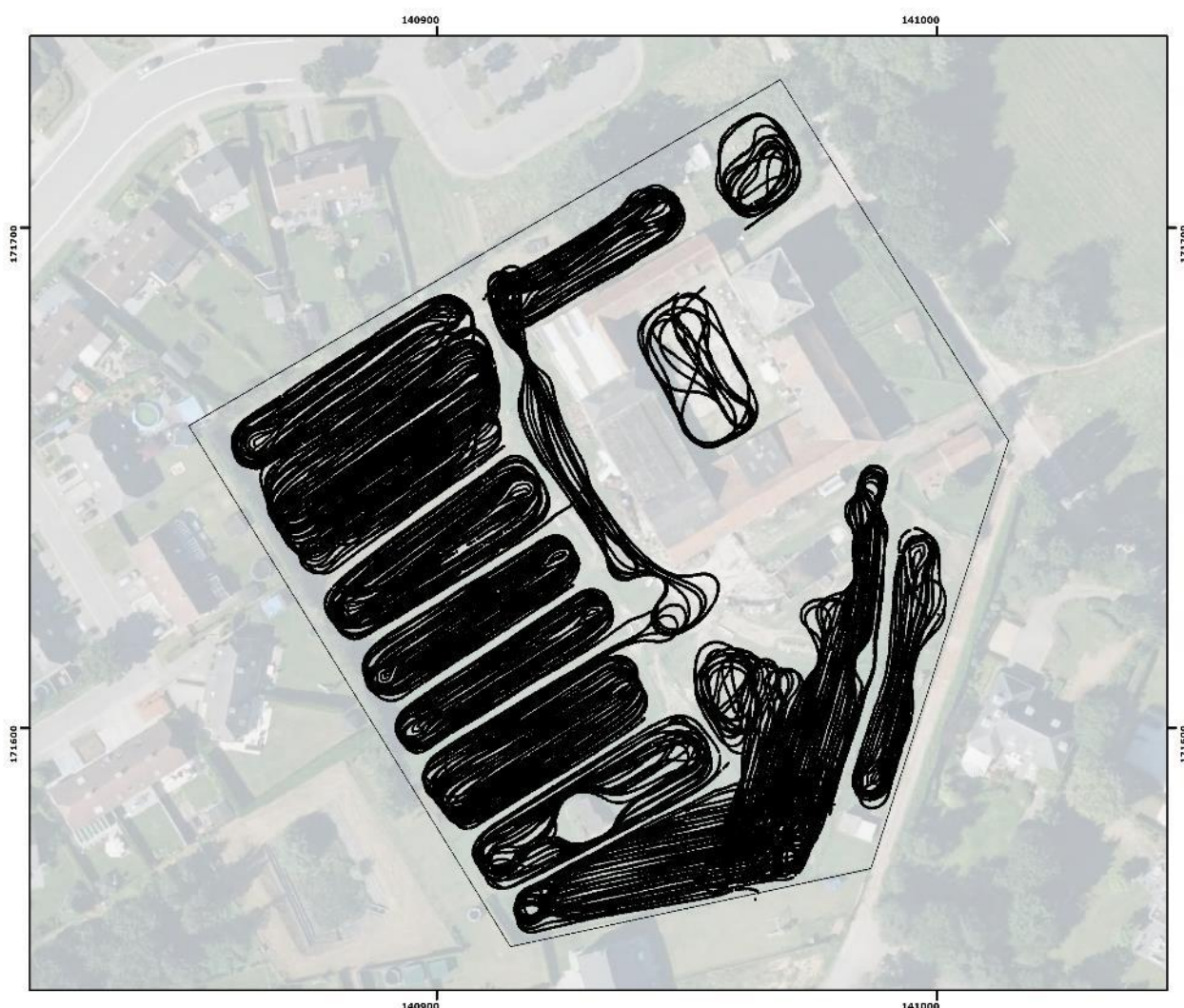
**Tabel 1: Administratieve gegevens: De administratieve gegevens identificeren de actoren die betrokken zijn bij het vooronderzoek en de locatie van het vooronderzoek.**

|                                           |                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) Projectcode                            | 2017J145                                                                                                                                                                                |
| b) Naam betrokken actoren en specialisten | Timothy Saey<br>Joren De Tollenaere (aardkundige)<br>Clara Thys (archeoloog)<br>Aaron Willaert (historicus)<br>Dieter Demey (senior archeoloog)<br>Wouter Van Goidsenhoven (archeoloog) |
| c) Wetenschappelijke advisering           | /                                                                                                                                                                                       |

## 2.1.2 Onderzoeksopdracht en strategie

Naar aanleiding van een geplande stedenbouwkundige vergunningsaanvraag van het Hof ter Smissen te Dilbeek wordt een archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem uitgevoerd op het 1,7 hectare groot gebied rond de vierkantshoeve. Met behulp van niet-invasieve geofysische prospectie op basis van elektromagnetische inductie (EMI) dient deze zone gescand te worden met oog op de detectie van mogelijk aanwezige restanten van deze oude hoeve in de ondergrond. Daarenboven kunnen ook oudere archeologische restanten in de ondergrond aanwezig zijn. Voorafgaand historisch onderzoek doet immers vermoeden dat de huidige hoeve zich mogelijk niet exact op dezelfde locatie als de vroegere boerderij situeert. Het geofysisch onderzoek kan aldus uitsluitsel geven in welke mate er nog oudere funderingen en restanten van vroegere bouwfases van de hoeve in het bodemarchief bevat zijn en of er nog oudere archeologische sporen in het studiegebied aanwezig zijn.

In de eerste plaats wordt daarom de toepassing van EMI voorgesteld op alle toegankelijke terreinen in het studiegebied (verwacht wordt dat ongeveer 1 hectare gescand zal kunnen worden), waarna er mogelijk gericht proefsleuven zullen worden uitgevoerd. Kadastraal werd het studiegebied gedefinieerd als Dilbeek, afdeling 1, sectie E, percelen 4H en 5f met Lambert 72-coördinaten Xmin: 140850, Ymin: 171550, Xmax: 141000 en Ymax: 171730.



**Figuur 1: onderzoeksgebied met aanduiding van de meetlijnen.**

## **2.1.3 Werkmethode en strategie**

### **2.1.3.1 Elektromagnetische inductie**

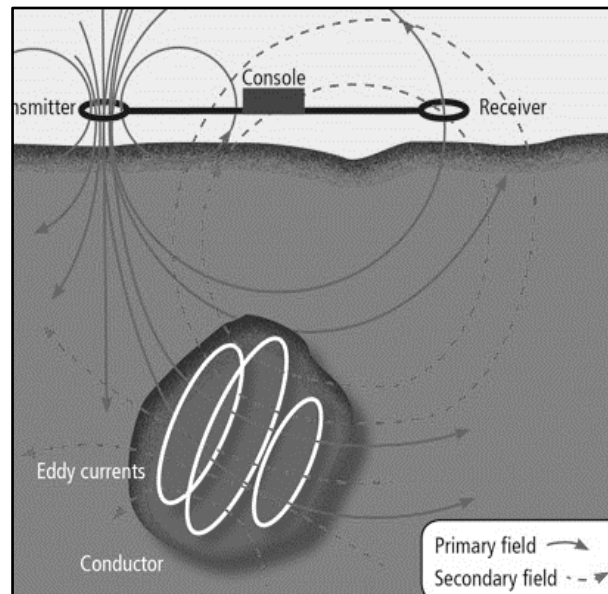
#### *2.1.3.1.1 Principe*

Het uitvoeren van een geofysische meting op basis van EMI laat toe om simultaan de elektrische geleidbaarheid en magnetische gevoeligheid van een welbepaald bodemvolume in te schatten. De meest gebruikte configuratie maakt gebruik van een zend- en ontvangstspoel op 1 m afstand van elkaar. Door de zendspoel wordt een elektrische stroom gestuurd, waardoor een magnetisch veld wordt opgewekt (het primaire magnetisch veld) rond de spoel die in de bodem dringt. Daardoor ontstaan in de bodem elektrische stroompjes (wervelstroompjes) die op hun beurt een eigen magnetisch veld opwekken (het secundair magnetisch veld). Een deel van zowel het primaire en secundaire magnetisch veld wordt opgevangen in de ontvangstspoel, waar in de spoel een elektrische stroom ontwikkelt (Figuur 2). De verhouding tussen het opgevangen magnetisch veld (som van het primair en secundair magnetisch veld) en het uitgezonden magnetisch veld (primair magnetisch veld) kan lineair gerelateerd worden aan de elektrische geleidbaarheid (EG) van de bodem.

De elektrische geleidbaarheid van een bodem wordt vooral beïnvloed door het vochtgehalte, het gehalte aan klei en de hoeveelheid organisch materiaal. De aanwezigheid van zout doet de elektrische geleidbaarheid in de hoogte schieten, net als de aanwezigheid van begraven metalen objecten.

Een ander deel van het opgevangen secundair magnetisch veld kan gerelateerd worden aan de magnetische eigenschappen van het bodemmateriaal. De magnetische gevoeligheid (MG) geeft de magnetiseerbaarheid van het onderzochte (bodem)materiaal weer, oftewel de mate waarin materiaal kan worden aangetrokken door een magneet. Vermits de bovenste, organische laag van de bodem sterk magnetisch is, reageren de MG metingen vooral op verstoringen van bodems door ingrepen in deze bovenste laag van de bodem, of door verstoring van de iets diepere lagen en opvulling met organisch bodemmateriaal. Verhit of verbrand bodemmateriaal en/of objecten (bijvoorbeeld brandplaatsen, bakstenen structuren, metaalslakken ...) leveren een sterke verhoging van het MG signaal op. Aanzienlijke veranderingen in organisch materiaal blijken ook in dit signaal aanwezig te zijn. Enorme uitwijkingen zijn terug te vinden wanneer begraven metalen objecten in de ondergrond aanwezig zijn.

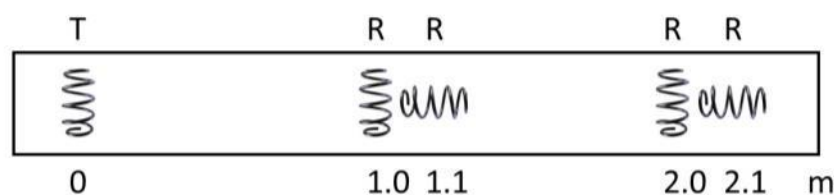
De meting met de EMI sensor is een integratie van een volume aan bodem en omvattende objecten onder en tussen de zend- en ontvangstspoel, waardoor de metingen meestal uitgedrukt worden als schijnbare elektrische geleidbaarheid (EGs) en schijnbare magnetische gevoeligheid (MGs).



**Figuur 2: Principe van elektromagnetische inductie:** electronica in de console zorgt ervoor dat er wisselstroom ontstaat in de zendspool (transmitter), die ervoor zorgt dat een primair magnetisch veld wordt opgewekt. In de bodem zorgt dit primair magnetisch veld voor het ontstaan van wervelstroompjes (eddy currents), die op hun beurt een secundair magnetisch veld doen ontwikkelen. In de zendspool (receiver) worden beide magnetische velden opgevangen en ontstaat er een stroom die kan gerelateerd worden aan de EG en MG van het onderliggende bodemmateriaal.

#### 2.1.3.1.2 Multi-signaal EMI instrument

De EMI sensor waarmee het studiegebied is gescand bestaat uit één zendspool en vier ontvangstspoolen op een verschillende afstand van de zendspool (Figuur 3). In elke zendspool wordt de 'quadrature-phase' en 'in-phase' respons van het secundair magnetisch veld gemeten. Uit de 'quadrature-phase' respons kan de EG afgeleid worden, terwijl de 'in-phase' respons een proxy is voor de MG van de bodem. De EG kan gerelateerd worden aan de natuurlijke bodemvariabiliteit (textuur, organisch materiaal, vochtgehalte), terwijl de MG een aanduiding geeft van mogelijke menselijke verstoringen. Vermits de ontvangstspoolen op verschillende afstanden staan van de zendspool en in een verschillende oriëntatie staan ten opzichte van de zendspool de EG en MG opgemeten van verschillende bodemvolumes tot een diepte van 3.2 m. Concreet bevat de sensor zes ontvangstspoolen die zich op twee verschillende afstanden van een zendspool (op 1 en 2 m) bevinden met twee verschillende oriëntaties ten opzichte van het bodemoppervlak: horizontaal coplanair (HCP) of loodrecht (perpendicular of PRP)). Door de combinatie worden dus vier EG en vier MG signalen gelijktijdig gemeten met een verschillende dieptegevoeligheid (waarvan de PRP MG signalen meestal erg ruisgevoelig en weinig bruikbaar zijn). De dieptegevoeligheid van de verschillende spoelconfiguraties wordt standaard gezien als de diepte waarbinnen 70% van het totale gemeten signaal (de cumulatieve respons) afkomstig is. Hieruit kan afgeleid worden dat voor de vier EG metingen de dieptes van dominante respons variëren van 0-0.5 m (1PRP), 0-1.0 m (2PRP), 0-1.6 m (1HCP) en 0-3.2 m (2HCP) en voor de drie meest MG metingen: 0-0.4 m (1HCP), 0-0.8 m (2HCP) en 0-0.8 m (1PRP). Eenvoudig gesteld wordt zo informatie bekomen van zowel oppervlakkige als diepere elektrische en magnetische fenomenen tot op een diepte van ongeveer 3.2 m onder de sensor.



**Figuur 3: De opbouw van de gebruikte meerspooelige EMI sensor (T = zendspool en R = ontvangstspool).**

#### 2.1.3.1.3 Meetdetails

De survey van de akkers werd in april uitgevoerd bij relatief droge bodemomstandigheden. Hierbij werd de bodemsensor in een mobiele configuratie voortgetrokken door een quad (Figuur 4) aan een gemiddelde snelheid van 8 km/h. Zowel de EG als de MG van de bodem werden opgemeten aan een meetfrequentie van 8 metingen per seconde (d.w.z. een meetafstand binnenin de lijn van 20-30 cm). Alle metingen werden georefereneerd met een RTK gecorrigeerde GPS met een horizontale fout in de orde van 1 cm. Een afstand van 0,5 meter tussen de meetlijnen werd aangehouden om het studiegebied in erg hoge resolutie op te meten. Met deze resolutie kunnen archeologische fenomenen gedetailleerd gekarteerd en aangeduid worden.



**Figuur 4: Mobiele sensorconfiguratie met de EMI sensor in de slede en RTK-GPS.**

#### 2.1.3.1.4 Duiding gebruikte schaal

De ruwe EMI data werden georefereneerd door lineaire interpolatie van de RTK-GPS data en gecorrigeerd voor de afstand tussen de GPS antenne en het middelpunt tussen zend- en ontvangstspoel van de sensor. Vervolgens werden de data gecorrigeerd voor instrument-drift, d.w.z. voor veranderingen in de metingen door extra invloeden (zoals temperatuurschommelingen gedurende een dag).

De EG en MG waarden werden geïnterpoleerd naar een grid van 0.025 m bij 0.025 m. Het contrast van de zwart-wit kaarten werd aangepast in functie van het visualiseren van subtielere patronen en structuren in de data. Hierbij stellen donkere zones of afwijkingen telkens hoge waarden voor (sterk geleidend of sterk magnetisch), terwijl de lichte kleuren lage waarden voorstellen (laag geleidend of laag magnetisch). Er wordt opgemerkt dat de kleurenschalen van de onderstaande figuren niet steeds het volledige bereik van de data-range weergeven.

#### **2.1.4 Aanpassingen aan de oorspronkelijke strategie**

Hieronder wordt de EG van vier verschillende spoelconfiguraties weergegeven en verwerkt voor het volledige studiegebied. De MG metingen van de PRP spoelconfiguraties werden niet weergegeven vermits deze enorm ruisgevoelig zijn en dus weinig informatief. De MG van de HCP spoelconfiguraties werden wel in detail verwerkt en geëvalueerd.

Alle bereikbare terreinen werden gescand met de mobiele configuratie. Er waren echter heel wat bovengrondse (al dan niet metalen) obstakels waardoor delen van velden niet opgemeten konden worden. Verder bleek het gehele gebied opgesplitst in kleine veldjes. Sommige van deze erg kleine veldjes, vooral die ten oosten van het hoofdgebouw van de hoeve, waren niet toegankelijk en bereikbaar. Voor het overige konden alle deelvelden systematisch gescand worden, waardoor een goeie dekking van het vooropgestelde gebied kon plaatsvinden. Zo werd er een totaal gebied van ca. 0,9 hectare gescand.

#### **2.1.5 Omschrijving van de aspecten waarvoor advies van specialisten werd ingewonnen**

Timothy Saey, uitvoerder van de prospectie.

#### **2.1.6 Omschrijving van de aspecten waarvoor algemene wetenschappelijke advisering gevraagd werd aan personen die buiten het project stonden**

Er werd geen wetenschappelijk advisering gevraagd aan personen buiten het project.

## 2.2 Assessmentrapport

### 2.2.1 Beschrijving en interpretatie van de resultaten van de geofysische metingen

#### 2.2.1.1 Elektrische geleidbaarheid EG

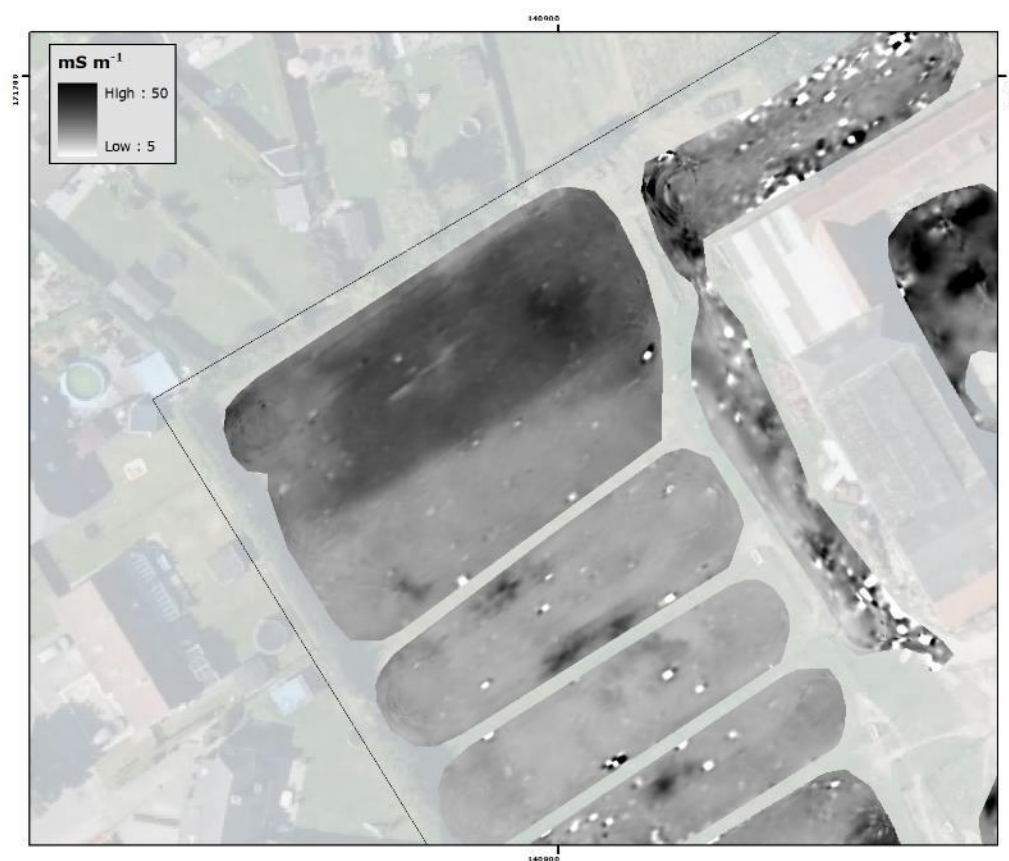
Figuren 5 en 6 tonen de EG meting met de 1PRP spoelconfiguratie. Deze EG meting is in theorie geconcentreerd in de bovenste 0.5 m van de bodem en heeft in het studiegebied waarden tussen 10 en 25 mS m<sup>-1</sup>, waardoor de bovengrond in het overgrote deel van het gescande gebied als vrij homogeen – (zand)lemig beschouwd kan worden. Toch zijn er enkele prominente textuurvariaties in of net onder de bouwvoor waar te nemen, vooral in het meest noordwestelijke veld in het studiegebied. Daarnaast zijn er een groot aantal verstoringen aanwezig met negatieve en extreem positieve EG, die enerzijds veroorzaakt zijn door bovengrondse metalen verstoringen (afsluiting veldjes, ijzeren obstakels overal verspreid, metaalhoudend puinmateriaal ...) en ondergrondse metalen objecten. Vooral op de binnenkoer, nabij de stallingen van de vierkantshoeve en in de zone ten zuiden van de vierkantshoeve zijn een heel groot aantal extreme positieve en negatieve anomalieën aanwezig die de metingen daar volledig verstoren en onderliggende variaties maskeren. De grotere zones (enkele m<sup>2</sup>) met sterk verhoogde EG worden dus vrijwel zeker veroorzaakt door ondergronds en/of bovengronds metaal, die vermoedelijk de locatie van recent gestort metaalhoudend puinmateriaal verraden. Deze grotere verstoorde zones worden later aangeduid in Figuur 18.

Figuur 6 toont een substantieel verhoogde EG in het noordelijk deel van het meest noordwestelijke deelveld. Deze afwijkende EG waarden kunnen veroorzaakt zijn door een hogere concentratie aan organisch materiaal, door een hoger kleigehalte, of door een dikkere A-horizont. Vermoedelijk is deze zone met hogere EG vooral te wijten aan een bodemlaag met sterk hogere elektrische geleidbaarheid in of net onder de bouwvoor (1 op Figuur 18). Opvallend is hier de abrupte laterale grens en duidelijke afbakening van deze verhoging. Deze lijkt te duiden op een grote, rechthoekige antropogene structuur met daarin een kleinere zone met substantieel hogere EG ten opzichte van deze verhoogde EG. Deze kan een vroegere uitgraving voorstellen die opgevuld werd met klei- en organisch rijk materiaal, dat zich daar lokaal dieper onder het bodemoppervlak uitstrekt. Deze variaties in EG zijn zichtbaar in alle EG metingen, wat doet vermoeden dat deze variaties zich tot vrij diep onder het maaiveld manifesteren.

Figuur 7 toont de meer subtiële verschillen in het studiegebied na filtering. Hieruit kan worden afgeleid dat er weinig tot geen subtiële sporen/structuren aanwezig zijn in of net de bouwvoor. Enkel een groot aantal punt anomalieën te wijten aan begraven, oppervlakkige of bovengrondse metalen objecten komen op deze gefilterde meting duidelijk tot uiting. Vermoedelijk zijn er dus geen oudere grachtstructuren of bodemverstoringen die vroegere uitgravingen voorstellen opgevuld met materiaal van een andere bodemtextuur of met een ander gehalte aan organisch materiaal terug te vinden in het studiegebied.



Figuur 5: EG opgemeten met de 1PRP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 0.5 m diepte).



Figuur 6: EG opgemeten met de 1PRP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 0.5 m diepte), detail van anomalie 1 op figuur 18



**Figuur 7: 'High-pass' gefilterde EG opgemeten met de 1PRP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 0.5 m diepte).**

Figuur 8 toont de EG meting met de 2PRP spoelconfiguratie (opgemeten bodemvolume 0- 1.0 m). De absolute EG waarden nemen vrijwel niet toe bij toenemende meetdiepte van 0.5 m naar 1.0 m. Er valt dus geen aanrijking met klei tussen een diepte van 0.5 m en 1.0 m te verwachten. Figuur 8 vertoont een grote analogie met de EG meting van de 1PRP spoelconfiguratie, met dien verstande dat er minder verstoringen door boven- of ondergronds metaal aanwezig zijn. Deze lagere gevoeligheid voor begraven metalen objecten en het groter opgemeten bodemvolume zorgt ervoor dat er meer op de variaties in bodemsamenstelling (voornamelijk bodemtextuur) in de bovenste meter van de ondergrond wordt gefocust.

In het algemeen blijken er in deze 2PRP-EG meting geen extra structuren aanwezig te zijn ten opzichte van de meeste oppervlakkige meting, wat kan verklaard worden door het feit dat de meeste antropogene variaties en verstoringen van het natuurlijke bodemprofiel zich net onder de bouwvoor (0 – 0.4 m) manifesteren. Van de rechthoekige structuur 1 op Figuur 18 wordt het contrast met de omgeving groter ten opzichte van het 1PRP signaal, wat betekent dat deze variaties vooral te wijten zijn aan bodemmateriaal met afwijkende elektrische geleidbaarheid dieper dan 0.5 m onder het maaiveld. Deze zou een met klei of organisch-rijk materiaal opgevulde grachtstructuur (walgracht?) kunnen voorstellen. De doorsnede van de gracht is om en bij de 5 m, de rechthoekige structuur heeft een omvang van ongeveer 15 m bij 30 m.



**Figuur 8: EG opgemeten met de 2PRP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 1.0 m diepte).**

De resultaten voor de 1HCP spoelconfiguratie (dominante respons van bodemvolume 0 – 1.6 m) zijn te zien in Figuur 9. Deze 1HCP meting is heel gevoelig voor begraven metalen objecten die tot uiting komen als extreme anomalieën in de data. In het algemeen blijkt dit signaal meer puntanomalieën te bevatten veroorzaakt door kleinere en/of oppervlakkige begraven metalen objecten. Er blijken in het gehele opgemeten gebied erg veel anomalieën aanwezig in de bovenste 0.4 m á 0.5 m van de ondergrond, vooral in het oostelijk deel, maar ook verspreid over het westelijk deel van het studiegebied. Figuur 9 toont opnieuw geen extra subtiele sporen die als mogelijk van oudere (archeologische) oorsprong geïnterpreteerd kunnen worden. Dit is te wijten aan het dieper opgemeten bodemvolume in vergelijking met de 1PRP-EG meting.



**Figuur 9: EG opgemeten met de 1HCP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 1.6 m diepte).**

De EG van de 2HCP spoelconfiguratie (dominante respons van bodemvolume 0 – 3.2 m) is te zien in Figuren 10 en 11. Deze meting vertoont een erg grote analogie met de meting van de 1HCP spoelconfiguratie, maar de anomalieën en structuren zijn minder scherp afgelijnd. Dit is te wijten aan het dieper opgemeten bodemvolume in vergelijking met de EG meting met het 1PRP signaal. De EG stijgt niet met toenemend opgemeten bodemvolume waardoor geen substantiële klei-aanrijking verwacht wordt in de ondergrond. Hierdoor kan een lemige ondergrond tot ongeveer 3 m onder het maaiveld verondersteld worden.

Figuur 12 toont dat deze EG meting enkel nabij of in anomalie 1 op Figuur 18 enkele kleine structuren met hoge EG bevat binnenin het noordelijke deel van het noordwestelijke veld met verhoogde EG. Na het wegfilteren van deze grote variaties in EG, blijken in Figuur 12 immers bepaalde sporen door ontdebelling zichtbaar. Een ontdebelling van oppervlakkige en eerder subtiele sporen, kleiner dan de spoelafstand, zorgt ervoor dat deze beter zichtbaar worden in de metingen. Er blijken over het algemeen weinig tot geen oppervlakkige sporen met contrasterende opvulling ten opzichte van de omgevende ondergrond aanwezig, buiten in anomalie 1 op Figuur 18. Centraal in deze structuur blijkt een puntvormige anomalie met verhoogde EG aanwezig. Deze lokale afwijking blijkt geen metalen object voor te stellen (zie verder).





**Figuur 12:** High-pass gefilterde' EG opgemeten met de 2HCP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 3.2 m diepte).

Er kan dus worden aangenomen dat er, buiten anomalie 1 op Figuur 18, geen archeologische relictten zoals gedempte grachten of opgevulde vergravingen van oudere oorsprong aanwezig zijn in het studiegebied, omdat er vrijwel geen lineaire sporen of patronen gedetecteerd werden die potentieel als van oudere oorsprong aanzien kunnen worden.

### 2.2.1.2 Magnetische gevoeligheid MG

Figuur 13 toont de MG meting van de 1HCP spoelconfiguratie (respons tussen 0 en 0.4 m diepte) velden. Deze MG meting toont een aanzienlijk aantal puntanomalieën die dezelfde origine hebben als die in de 1HCP-EG metingen, en dus veroorzaakt zijn door de aanwezigheid van metalen boven- en ondergrondse verstoringen. Er blijken in deze meting enkele zones (2 en 3 op Figuur 18) met een licht afwijkende oppervlakkige magnetische susceptibiliteit aanwezig, vermoedelijk veroorzaakt door de aanwezigheid van bakstenen funderingen of puinmateriaal of te wijten aan antropogene afwijkingen in de organisch-rijke bouwvoor (2 en 3 op Figuur 18).

Verder blijken een groot aantal zones met sterk verhoogde MG zichtbaar. Deze verhoogde MG is opnieuw hoogstwaarschijnlijk gerelateerd aan de aanwezigheid van baksteenconcentraties of puinmateriaal waar op bepaalde locaties metalen restanten in bevat zijn. In het algemeen blijken deze afwijkingen erg oppervlakkig aanwezig onder het bodemoppervlak omdat ze in deze ondiepe MG meting een duidelijk afwijkende MG respons laten zien. Deze sterke afwijkingen vertonen geen duidelijk patroon of structuur, waardoor deze niet geïnterpreteerd kunnen worden als oudere gebouwrestanten. Op basis van deze meting kunnen dus geen duidelijke ondergrondse funderingen of restanten van oudere bouwfasen aangeduid worden. Deze funderingen zouden erg duidelijke, sterke, lokale magnetische afwijkingen betekenen in de oppervlakkige MG metingen. De teruggevonden subtiele afwijkingen kunnen

archeologische structuren voorstellen, maar kunnen evengoed wijzen op recente verstoringen in de ondergrond van de weides aan de vroegere manège.

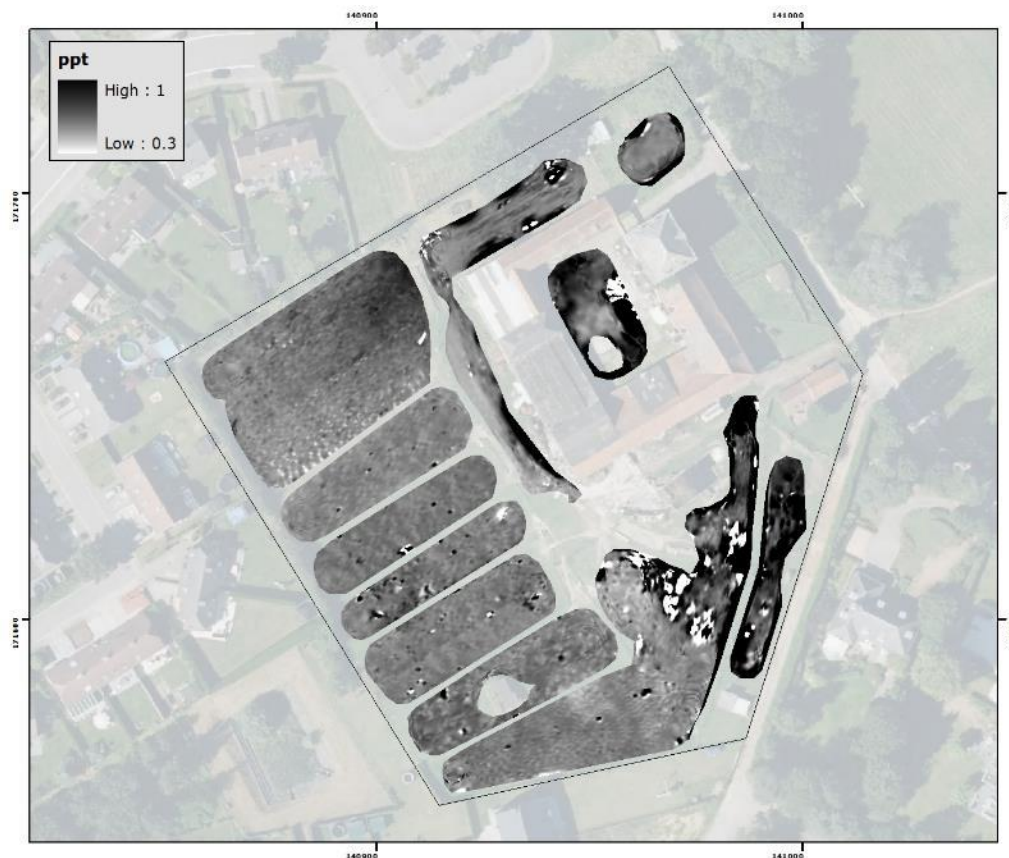


**Figuur 13: MG opgemeten met de 1HCP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 0.4 m diepte).**

Figuren 14, 15 en 16 tonen de MG meting van de 2HCP spoelconfiguratie (respons tussen 0 en 0.8 m diepte). Deze 2HCP-MG meting toont grotendeels dezelfde fenomenen en patronen als de meting van de 1HCP spoelconfiguratie, uitgezonderd in het aan de oostrand van het noordwestelijke perceel. Daar kan een zone met verhoogde MG opgemerkt worden (3 op Figuur 18), waarin zich enkele anomalieën met hoge MG bevinden. Vermoedelijk kunnen zich daar dus funderingen of ondergrondse muurresten bevinden in een zone met verhoogde achtergrond-MG, te wijten aan een andere concentratie aan organisch materiaal, andere dikte van de A-horizont of door de aanwezigheid van een antropogene (bakstenen?) structuur (Figuur 16). Voor wat betreft anomalie 2 (Figuur 15) is de grens tussen de zone met lage MG en de zone met verlaagde MG vrij abrupt, dus in deze afwijkende zone is zo goed als zeker veroorzaakt door een ander historisch landgebruik of door de aanwezigheid van een afwijkende (funderings-?)structuur in de ondergrond.

Deze rechthoekige zones met verhoogde en/of verlaagde MG blijken scherper afgelijnd in deze meting, waardoor aangenomen kan worden dat deze afwijkingen zich iets dieper in de ondergrond bevinden (tussen 0.4 m en 0.8 m onder het maaiveld).

bevinden (tussen 0.4 m en 0.8 m onder het maaiveld).



Figuur 14: MG opgemeten met de 2HCP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 0.8 m diepte).



Figuur 15: MG opgemeten met de 2HCP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 0.8 m diepte), detail van anomalie 2 op Figuur 14.



**Figuur 16: MG opgemeten met de 2HCP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 0.8 m diepte), detail van anomalie 3 op Figuur 18.**

### 2.2.1.3 Metaalaanduiding

Op basis van de combinatie van verschillende EG metingen kunnen extreme verstoringen veroorzaakt door begraven metalen objecten aangeduid worden. Na filtering en integratie van de EG metingen kunnen locaties met ondergrondse metalen objecten (in de bovenste 1.2 m van de ondergrond) en zones verstoord door bovengronds aanwezig metaal aangeduid worden. Figuur 17 toont een aanduiding van al de zones waar verstoringen in de data aanwezig zijn.

Vooral op de binnenkoer, nabij de schuren van de vierkantshoeve in vooral ten zuiden ervan werd een veelvoud aan verstoringen gedetecteerd, die vermoedelijk gerelateerd zijn aan de aanwezigheid van ondergrondse en vooral bovengrondse metalen objecten en obstakels.



Figuur 17: De verstoringen in de EMI metingen veroorzaakt door boven- en ondergrondse metalen objecten in het studiegebied.

### 2.2.2 Aanduiding anomalieën met afwijkende EG en MG signatuur

Figuur 18 toont een overzicht van alle aangetroffen anomalieën met een minimale laterale omvang enkele m<sup>2</sup>. Op basis van de EG metingen kon afwijkende rechthoekige structuur 1 op Figuur 18 met daarin bevat enkele sterk afwijkende anomalieën worden afgelijnd. Deze rechthoekige structuur kan potentieel een archeologische structuur voorstellen of ermee gerelateerd zijn. Deze kan bijvoorbeeld een vroegere grachtstructuur betekenen die, na uitgraving tot onder de vroegere bouwvoor, uiteindelijk opgevuld werd met klei- en/of organisch-rijker materiaal dan de omgeving. Op basis van de EG metingen konden verder geen duidelijke archeologische sporen worden onderkend.

Op basis van de MG metingen werden twee rechthoekige (2 en 3 op Figuur 18) structuren met licht afwijkende waarden en enkele kleinere zones met lokaal sterk afwijkende MG aangeduid. De subtiele variaties kunnen mogelijk verklaard worden door een recent ander landgebruik, toegeschreven worden aan een andere dikte van de organische bovenlaag of veroorzaakt zijn door de aanwezigheid van

antropogene zones waarin ongestructureerde baksteenresten of funderingen bevat zijn. Mogelijk kunnen deze zones dus gerelateerd worden aan oudere bouwfasen van de hoeve of wijzen op vroegere bijgebouwen van de hoeve.

Daarnaast kunnen de kleinere, sterk afwijkende zones kunnen zo goed als zeker geïnterpreteerd worden als locaties waar puin- of baksteenmateriaal werd gestort en de ondergrond aanwezig is. Dikwijls bevat dit puinmateriaal metalen objecten, zoals ingeschat kan worden na integratie van de EG metingen (Figuur 17).

De complementariteit tussen de EG en MG signalen blijkt uit het feit dat met de EG en MG metingen andere afwijkende zones of structuren werden gelokaliseerd en afgebakend. De EG metingen focussen immers meer op oppervlakkige textuurverschillen, terwijl met de MG signalen antropogene afwijkingen, die ondergrondse variaties in dikte en concentratie van de organische bovenlaag, muurresten en baksteenresten-funderingen voorstellen, werden gekarteerd. De complexe structuren 1, 2 en 3 op Figuur 18 kunnen mogelijk wijzen op het voorkomen van ondergrondse restanten van een vroeger gebouw of nederzetting.

Zowel de EG als MG metingen konden een beperkt aantal potentieel interessante anomalieën aanduiden. Om aan al deze veronderstellingen een diepgaandere interpretatie te koppelen dienen terreinobservaties (in de eerste plaats gerichte proefsleuven) uitsluitsel te geven. Deze kunnen echter gericht gelokaliseerd worden op basis van de combinatie en integratie van elektromagnetische signalen.



**Figuur 18: Afwijkende zones met nummering op basis van de EG en MG metingen.**

### 2.2.3 Synthese

Er kan besloten worden dat aan de hand van een niet-invasief, gebiedsdekkende multi-signaal EMI detectie een beperkt aantal (mogelijke) archeologische structuren en sporen konden worden afgelijnd in het westelijk deel van het studiegebied. Zo werden er vooral op het noordwestelijke veld enkele interessante anomalieën en antropogene structuren gedetecteerd, die mogelijk kunnen gerelateerd worden aan oudere structuren en fenomenen. In het meest zuidwestelijke veld kon één afwijkende zone aangeduid worden, die best nader onderzocht wordt. In de overige gescande gebieden konden weinig tot geen (potentiële) archeologische sporen teruggevonden worden. Sommige gebieden waren erg verstoord, waardoor alle subtiele sporen daar werden gemaskeerd door de alleroverheersende uitwijkingen van boven- en ondergronds metaal.

Op basis van deze gegevens kunnen dus scenario's worden uitgewerkt voor het gericht uitvoeren van het invasief archeologisch onderzoek binnenin de vooropgestelde zones. Bij de vervolgstappen van het archeologisch onderzoek lijkt het dus aangewezen om op regelmatige basis terugkoppeling te maken met de hier gerapporteerde geofysische resultaten.

## **Deel 4: Bibliografie**

Agentschap Onroerend Erfgoed 2016

AGIV

DOV Vlaanderen

Geoportaal

Geopunt

Van Ranst, E. & Sys, C. 2000. Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen. Universiteit Gent.

## Deel 5: Bijlagen

### 5.1 Dagrapport

|                    |                                                                              |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projectcode</b> | <b>2017J145</b>                                                              |
| Datum              | 11/09/2017                                                                   |
| Werkzaamheden      | Opmeting volledig projectgebied                                              |
| Interpretaties     | EMI metingen en eerste interpretatie door Timothy Saey                       |
| Keuzes             | Inzet EMI door Dieter Demey                                                  |
| Extern advies      | geen                                                                         |
| Externe condities  | Helder weer                                                                  |
| Aanwezig personeel | Timothy Saey (geofysicus), Clara Thys (veldwerkleider, archeologe)           |
| Specialisten       | metingen uitgevoerd door Timothy Saey, onderzoeksstrategie door Dieter Demey |