



Rapport

Geofysisch onderzoek Sappenleenstraat 3-4 te Poperinge,
Projectcode 2022A151

1 juni 2022

gericht aan Monument Vandekerckhove nv

Ter attentie van Mevr. Siel Leemans en Dhr. Pierre Legrand

Project:

Geofysisch onderzoek Sappenleenstraat 3-4 Poperinge, projectcode 2022A151

Opdrachtgever:

Monument Vandekerckhove nv
Oostrozebekestraat 54
8770 Ingelmunster

Plangebied:

ca. 1.4 ha aan de Sappenleenstraat 3-4 te Poperinge, op het terrein van Coatex Sioen

Contactpersonen:

Mevr. Siel Leemans
Dhr. Pierre Legrand

Uitvoering:

3Dsoil (dr. ir. Timothy Saey)
Ropamate International nv
Triphonstraat 9
9060 Zelzate

Datum veldwerk:

20 mei 2022

Datum rapportage:

1 juni 2022

1. Doelstellingen en studiegebied

Naar aanleiding van een geplande aanvraag voor de bouw van enkele nieuwe bedrijfsgebouwen op de Coatex-Sioen site aan de Sappenleenstraat 3-4 te Poperinge, dient een archeologisch onderzoek uitgevoerd in een zone van ca. 1.4 ha. Met behulp van niet-destructieve geofysische prospectie op basis van elektromagnetische inductie (EMI) dient deze zone gescand te worden met oog op de detectie van mogelijk aanwezige archeologische relictten van verschillende ouderdom in de ondergrond. Voorafgaand historisch onderzoek via luchtfoto's genomen tijdens Wereldoorlog 1 (WO1) heeft aangetoond dat er grote kans is dat er relictten van WO1 in de ondergrond aanwezig kunnen zijn. Op basis van het bureauonderzoek 2021A515 (Monument Vandekerckhove nv) kon worden achterhaald dat het projectgebied in het Britse achterland lag, op ruime afstand van de frontlijn. Op luchtfoto's van augustus 1916 is de aanwezigheid van een Brits militair kamp te zien in het uiterste zuiden van het projectgebied bestaande uit een reeks van een vijftal barakken op één lijn geplaatst. Tevens zijn afdrukken te zien van een op dat moment reeds verdwenen tentenkamp. Na de Derde Slag om Ieper verschuift het front steeds verder van het projectgebied weg. In januari 1918 lijkt het kamp te zijn opgedoekt en zijn er niet langer structuren zichtbaar. In mei 1918 situeren zich tal van nieuwe loopgraven ter hoogte van het projectgebied die deel uitmaken van de verdedigingslinie bij Poperinge. De zwaarst uitgebouwde stellingen situeren zich net ten oosten en ten zuidoosten van het projectgebied. Binnen haar grenzen bevinden zich voornamelijk enkele achterliggende loopgraven. Er dient bovendien ook rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van onontpofte explosieven in de ondergrond, zeker omdat ten zuiden van het plangebied clusters van WO1 explosieven en zelfs een munitiedump werden teruggevonden bij het archeologisch vooronderzoek.

Op de kaart van Ferraris (18^e eeuw) is te zien dat het projectgebied gelegen is in landelijk gebied, op akkers en weiland. In de nabije omgeving (ook direct ten noorden van het plangebied), kwam wel al verspreide bewoning voor. Ten noorden van het plangebied loopt nog steeds de weg tussen Poperinge en Vlamertinge. Het projectgebied wordt in het noordwesten reeds begrensd door de Sappenleenstraat. Op de kaart Vandermaelen is te zien dat er ten noorden van het projectgebied een spoorlijn aangelegd werd. Het station situeert zich ten westen van het projectgebied.

Op basis van het bureauonderzoek 2021A515 kan gesteld dat er voor de periodes vroeger dan ca. 1770 (Ferraris kaart) geen gegevens beschikbaar zijn uit het bureauonderzoek om de aan- of afwezigheid van een site binnen het projectgebied te kunnen bevestigen. De geografische ligging van het projectgebied nabij het historisch centrum van de stad Poperinge, in de omgeving van het front tijdens WO1, de archeologische vaststellingen onmiddellijk ten zuiden, en de aanduiding van het landgebruik als akkers en weiland op de historische kaarten, maken echter dat de aanwezigheid van een archeologische site niet onwaarschijnlijk is. De enige manier om concrete informatie in te winnen over de al dan niet aanwezigheid van een archeologische site(s) uit de steentijd, metaaltijden, Romeinse tijd en/of de middeleeuwen is veldonderzoek.

De concrete doelstellingen van dit geofysisch onderzoek zijn echter vooral gericht op het in kaart brengen van WO1 sporen en structuren:

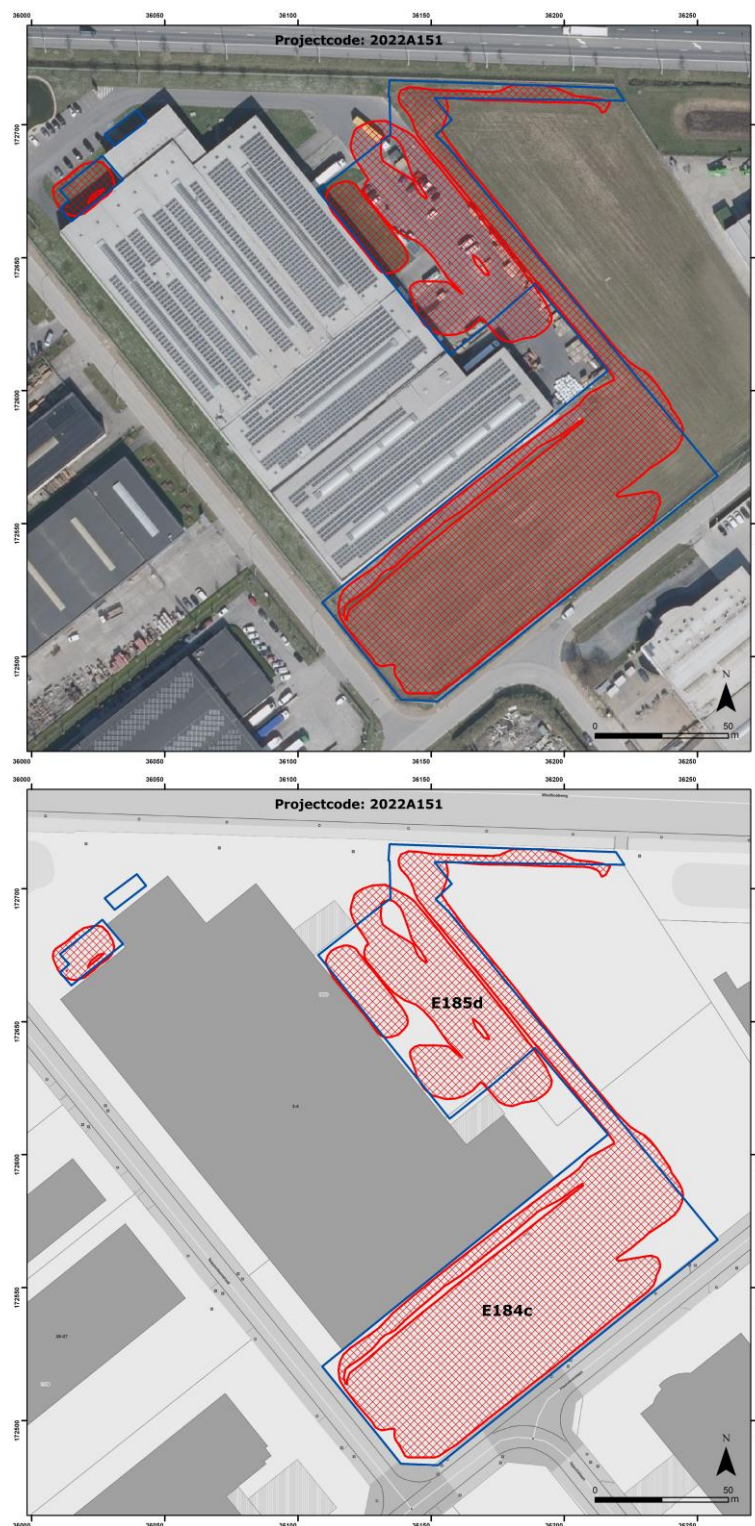
- Welke sporen of anomalieën kunnen opgemerkt worden?
- In welke mate zijn er aanwezige structuren uit de Eerste Wereldoorlog?

- In welke mate zijn deze nog te herkennen?
- Kan er een beeld gevormd worden betreffende de nog aanwezige oorlogsmunitie in de bodem?

Het geofysisch onderzoek kan uitsluitsel geven in welke mate WO1 structuren relictten hebben nagelaten in het bodemarchief en of er nog andere sporen aanwezig zijn die niet zichtbaar waren op luchtfoto's genomen tijdens WO1, of enkel ondergronds aanwezig gedurende die periode. Er moet zeker ook rekening gehouden worden met de aanwezigheid van ontplofte explosieven in de ondergrond omdat bij een aangrenzend vooronderzoek heel wat WO1 munitie werd aangetroffen.

Door 3Dsoil werd een hoge-resolutie elektromagnetische inductie (EMI) survey voorgesteld met vooral focus op de detectie van mogelijke WO1 archeologische restanten in de ondergrond. Daarenboven werden ook begraven ferro- en non-ferro metalen objecten, die mogelijk ontplofte munitie voorstellen gedetecteerd met EMI. Deze techniek werd reeds veelvuldig met succes ingezet voor archeologische prospectie in de voormalige WO1 frontzone. In deze verstoorde gebieden kan EMI naast (al dan niet) subtiele afwijkingen van mogelijke archeologische oorsprong nog steeds afzonderlijke anomalieën veroorzaakt door ondergrondse metalen objecten aanduiden.

Kadastraal werd het studiegebied gedefinieerd als Poperinge, afdeling 1, sectie E, percelen 184c en 185d met lambert 72 coördinaten Xmin: 36115 m, Ymin: 172485 m, Xmax: 36245 m, Ymax: 172715 m. De gescande en vooropgestelde projectzones werden gevisualiseerd op Figuur 1. Het zuidoostelijk deel van kadastrale perceel 184c kon niet gescand worden omdat dit door diepe sporen in het terrein niet toegankelijk was voor de mobiele meetconfiguratie. Ook een klein gebied in het noordwesten kon niet worden betreden met onze (lange) mobiele meetconfiguratie, net als het noordoostelijk deel, dat niet toegankelijk was door hopen puinmateriaal en struiken. In de centrale zone bleken enkele niet-verplaatsbare bovengrondse obstakels aanwezig (fietsenstalling, containers, lantaarnpalen), waarover niet gescand kon worden. Alle overige bereikbare en toegankelijke gebieden konden vlakdekkend worden ingescand.



Figuur 1: Aanduiding van de vooropgestelde (blauw) en gescande (rood) zone op een hedendaagse luchtfoto (boven) en aanduiding van de vooropgestelde zone op het GRB (Digitaal Vlaanderen) met aanduiding van de kadasternummers van de gescande percelen (onder).

2. Elektromagnetische inductie

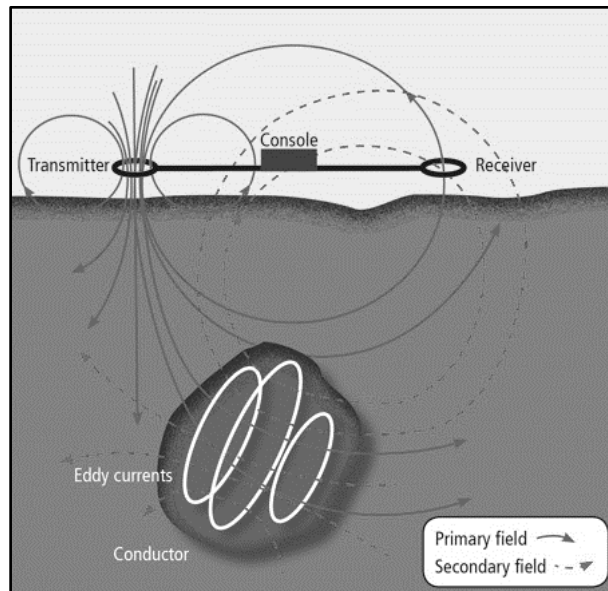
1. Principe

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 ontvangspoel 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 ontvangspoel, 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 verschillende fysische bodemparameters. In hoofdzaak zijn dit het gehalte aan klei, het vochtgehalte en de hoeveelheid organisch materiaal en de bodemdichtheid. De aanwezigheid van zout doet de elektrische geleidbaarheid in de hoogte schieten, net als de aanwezigheid van begraven metalen (ferro en non-ferro) objecten. Elk spoor of structuur aanwezig in de ondergrond die een afwijking van deze bodemparameters in de ondergrond veroorzaakt kan resulteren in een lokaal verhoogde of verlaagde EG.

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, organisch rijke 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-rijk bodemmateriaal. Verhit of verbrand bodemmateriaal (bijvoorbeeld brandplaatsen, oventjes, bakstenen structuren, ...) leveren een sterke verhoging van het MG signaal op. Aanzienlijke veranderingen in diepte of concentratie aan organisch materiaal blijken ook in dit signaal aanwezig te zijn. Enorme uitwijkingen zijn terug te vinden wanneer begraven metalen objecten of metaalslakken in de ondergrond aanwezig zijn.

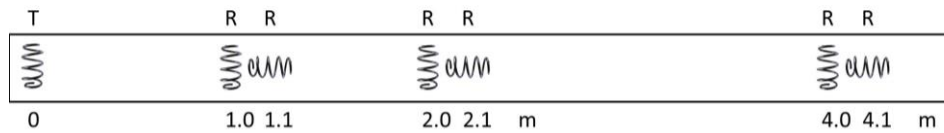
Zowel de EG als de MG metingen reageren dus op verstoringen van (recente of oude) bodems door opvulling met materiaal met een verschillende textuur (vergravingen in of net onder de bouwvoor), vochtgehalte of gehalte aan organisch materiaal. In functie van de vraagstelling zouden dus mogelijke oudere grachtstructuren of muurrestanten allerhande gedetecteerd kunnen worden via hun afwijkende bodemsamenstelling en/ of magnetische eigenschappen ten opzichte van de omgeving. Verder kunnen met EMI zowel ferro (ijzer) als non-ferro (goud, koper, aluminium) metalen objecten in de ondergrond gedetecteerd worden.



Figuur 2: Principe van elektromagnetische inductie.

2. Multi-signaal EMI instrument

De gebruikte EMI sensor voor het scannen van het studiegebied bestaat uit één zendspoel en zes ontvangspoelen op een verschillende afstand van de zendspoel (Figuur 3). In elke zendspoel 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 bodemkundige variabiliteit (textuur, organisch materiaal, vochtgehalte), terwijl de MG een aanduiding geeft van mogelijke menselijke verstoringen. Omdat de ontvangspoelen op verschillende afstanden staan van de zendspoel en in een verschillende oriëntatie staan ten opzichte van de zendspoel worden de EG en MG opgemeten van verschillende bodemvolumes tot een diepte van 6.4 m. Concreet bevat de sensor 6 ontvangspoelen die zich op drie verschillende afstanden (op 1, 2 en 4 m) van de zendspoel bevinden. Op elke afstand zijn twee ontvangspoelen met verschillende oriëntatie ten opzichte van het bodemoppervlak aanwezig: horizontaal coplanair (HCP) of loodrecht (perpendicular of PRP)). Door de combinatie worden dus zes EG en zes 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 opgetelde 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), 0-2.0 m (4PRP), 0-3.2 m (2HCP) en 0-6.4 m (4HCP) en voor de drie meest informatieve MG metingen: 0-0.4 m (1HCP), 0-0.8 m (2HCP) en 0-1.6 m (4HCP). Eenvoudig gesteld wordt zo informatie bekomen van zowel oppervlakkige als diepere elektrische en magnetische fenomenen tot op een diepte van ongeveer 6.4 m onder de sensor.



Figuur 3: De opbouw van de gebruikte meerspoelige EMI sensor (T = zendspoel en R = ontvangspoel).

3. Meetdetails

De scan van een zone van in totaal ongeveer 1.4 ha werd eind mei 2022 uitgevoerd in natte bodemomstandigheden. De bodemsensor werd in een mobiele configuratie voortgetrokken door een quad aan een gemiddelde snelheid van 8 km/u (Figuur 4). 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 gegeorefereerd 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 gebied in erg hoge resolutie op te meten om de mogelijk aanwezige WO1 archeologische sporen en begraven metalen objecten die mogelijk WO1 explosieven voorstellen en/of oudere archeologische restanten in detail te detecteren en aan te duiden.



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

3. Resultaten

1. Duiding gebruikte schaal

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

De EG en MG waarden werden geïnterpoleerd naar een erg fijn grid van 0.02 m bij 0.02 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 in het algemeen hoge waarden voor (sterk geleidend of sterk magnetisch), terwijl de lichte kleuren lage waarden voorstellen (laag geleidend of laag magnetisch). De metingen werden ook in kleur weergegeven om de variaties in EG in de diepte te kunnen duiden. Er wordt opgemerkt dat de kleurschalen van de onderstaande figuren niet steeds het volledige bereik van de data-range weergeven. De MG metingen van de PRP spoelconfiguraties werden gedomineerd door ruis en werden daarom ook niet weergegeven in dit rapport.

Bijna het volledige vooropgestelde gebied (advieszone) kon systematisch gescand worden. Enkel de uiterste noordelijke en zuidoostelijke delen van het projectgebied waren niet toegankelijk voor onze mobiele configuratie vermits daar hopen puinmateriaal, struiken en diepe sporen voorkwamen. Het erg kleine terrein in het noordwesten kon niet gescand worden met onze lange meetconfiguratie omdat daar niet gemanoeuvreed kon worden.

2. Elektrische geleidbaarheid

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. De EG heeft in het zuidelijk deel van het studiegebied waarden tussen 15 en 30 mS m⁻¹, waardoor de bovenlaag in het overgrote deel van dit gebied als vrij homogeen zandlemig tot lemig beschouwd kan worden. De verhoogde EG in het zuidwestelijk en zuidoostelijk deel van het gescande gebied is te wijten aan compactie en een verhoogd vochtgehalte in de diepe sporen. Deze variaties zijn hoogstwaarschijnlijk vooral in de bovenste 0.5 m onder het maaiveld aanwezig.

In de verharde zone centraal kunnen een 2-tal een scherp afgelijnde, min of meer rechthoekige zones met extreme waarden waargenomen worden (7 op Figuur 22). Deze extreem verhoogde EG is vrijwel zeker veroorzaakt door grote massieve metalen objecten, putten of een gewapende verharding. In de zones 10 op Figuur 22 kan een gewapende betonverharding verondersteld worden door de extreme signatuur in deze gebieden. Op de locaties van anomalieën 6 en 9 op Figuur 22 kunnen heterogene clusters van metaal anomalieën teruggevonden worden, die als van recente origine aanzien kunnen worden. Ook in het uiterste noorden van het studiegebied kunnen twee grote metaal anomalieën met extreme signatuur waargenomen worden (8 op Figuur 22), die te wijten zijn aan grote metalen objecten of gewapende structuren in de ondergrond. Deze kunnen niet direct als van WO1 origine beschouwd worden. Ook kan oost-west en vervolgens noord-zuid georiënteerd een elektrische kabel of metalen leiding (11 op Figuur 22), bestaande uit een lineaire zone/band met extreem verhoogde

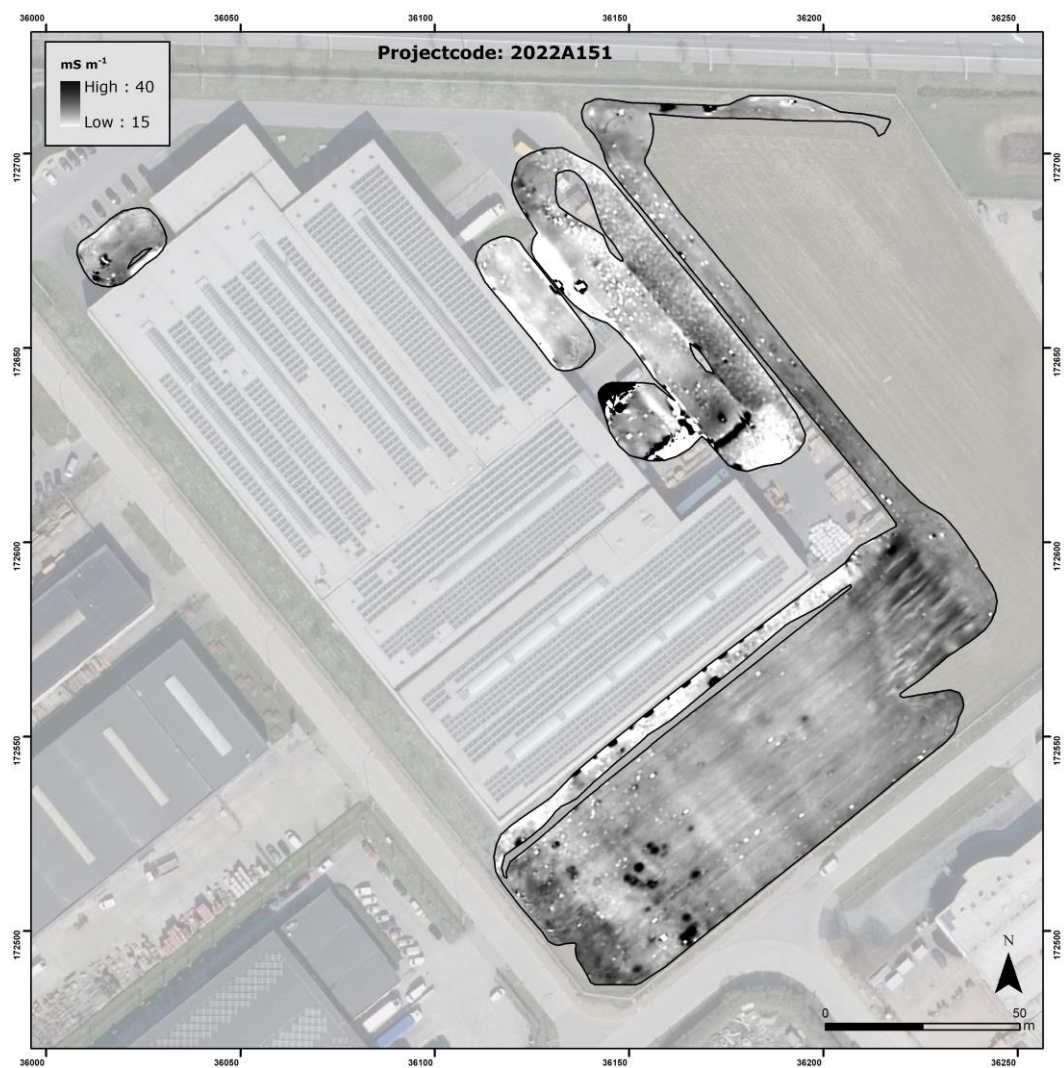
EG in deze meting erg duidelijk onderscheiden worden. Vermoedelijk is dit de kabel die vanuit het bedrijfsgebouw de verlichtingspalen op de parking van stroom voorziet.

In het zuidwesten van de gescande zone kunnen een aantal grote metaalanomalieën met extreme signatuur onderscheiden worden, die veroorzaakt zijn door ondergrondse metalen objecten en potentieel onontplofte munitie uit Wereldoorlog 1 (WO1) kunnen voorstellen (1, 2 en 3 op Figuur 22). Op de locaties van anomalieën 1 en 2 op Figuur 22 kunnen grote anomalieën met extreme uitwijking teruggevonden worden, waardoor daar potentieel WO1 munitieartikelen en zelfs dumps van WO1 munitie kunnen worden aangetroffen. De meeste van deze anomalieën blijken ook magnetisch sterk afwijkende waarden te vertonen, waardoor bevestigd wordt dat deze begraven metaal in de ondergrond voorstellen. Door de grote vorm en extreme uitwijking kunnen deze anomalieën evengoed gewapende betonelementen van bijvoorbeeld WO1 geschutopstellingen, dugouts of barakken voorstellen. Doordat deze tekenen als extreme anomalieën met scherp afgelijnde vorm kan aangenomen worden dat deze vrij intact in de ondergrond zijn achtergebleven.

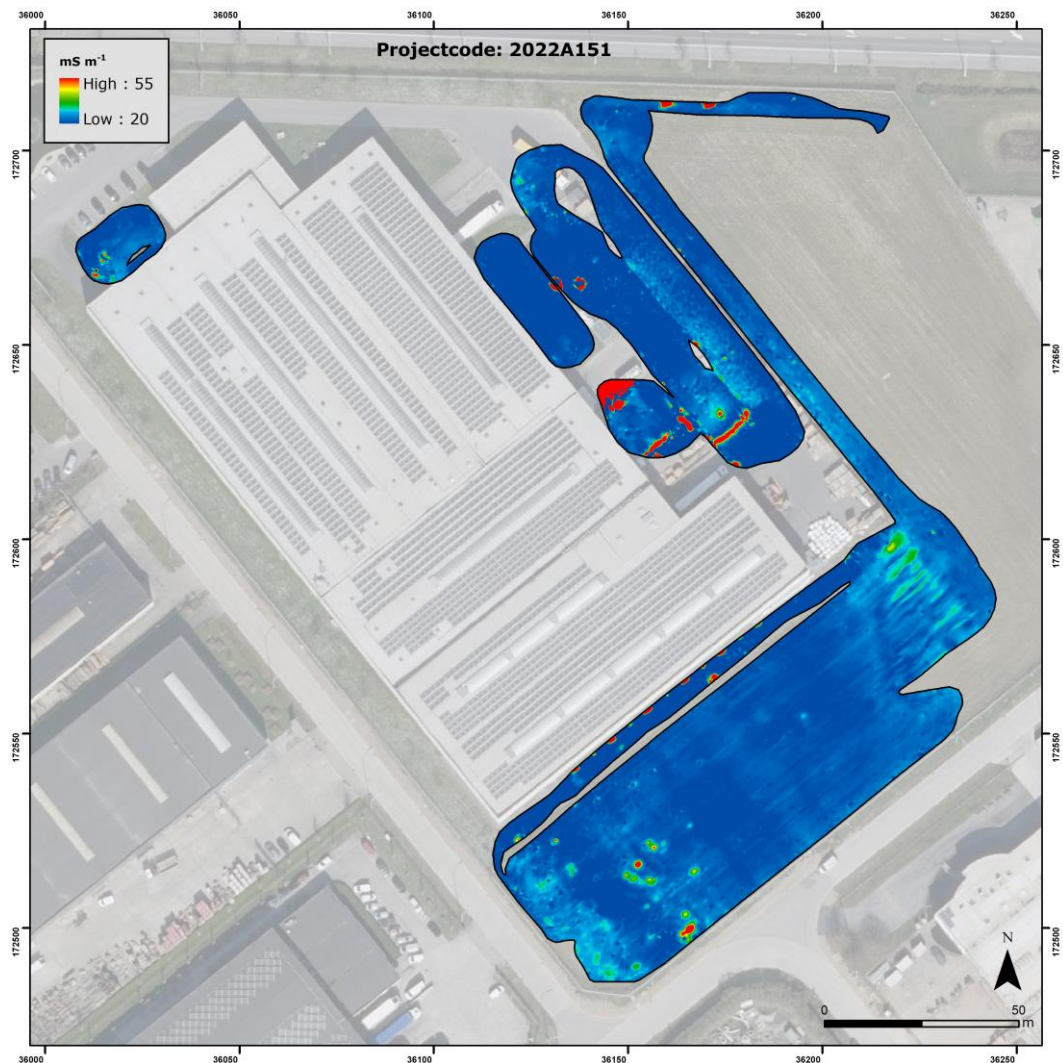
Daarnaast zijn over zuidelijk gescande gebied kleinere zones met een substantieel verhoogde EG te zien die veroorzaakt zijn door massieve metalen objecten in de ondergrond. In die zones kunnen WO1 munitieartikelen in de ondergrond voorkomen of kunnen kleinere stukken metaal, die WO1 shrapnel kunnen voorstellen, teruggevonden worden. Vooral de anomalieën in het zuidelijk gescand grasveld kunnen dus potentieel als van WO1 origine aanzien worden.

Er blijken op basis van deze meting echter weinig tot geen zones licht afwijkende EG aanwezig, die wijzen op het voorkomen van gedempte bomkraters of loopgrachten die later opgevuld zijn met materiaal met een groot aantal 'metaalsplinters' afkomstig van de WO1 granaten met bodemmateriaal met een afwijkend gehalte aan organisch materiaal of bodemtextuur. Er blijken wel enkele subtiele lineaire noord-zuid sporen aanwezig in het zuidelijk opgemeten veld (4 en 5 op Figuur 22), die opgevolde grachten of greppels voorstellen. De voornaamste van deze anomalieën werden op basis van de 2HCP-EG en 4HCP-EG metingen aangeduid in Figuur 22. Die anomalieën met subtiel afwijkende signatuur kunnen oudere grachten, greppels of wegtracés voorstellen in de ondergrond voorstellen vermits deze een regelmatige vorm en patroon vertonen. Deze anomalieën, samen met anomalieën 1, 2 en 3 op Figuur 22 dienen dus zeker in beschouwing te worden bij het proefsleuvenonderzoek, omdat deze sporen en anomalieën van WO1 of oudere origine kunnen voorstellen.

In het studiegebied vallen dus enkele fenomenen met duidelijke vorm en signatuur te onderkennen, die mogelijk als van WO1 archeologische origine kunnen geïnterpreteerd worden. Er konden dus restanten van enkele grotere WO1 structuren (dumps, dugouts, geschutopstellingen, schuilplaatsen?) en enkele opgevolde grachten en greppels aangeduid worden op basis van hun specifieke signatuur en vorm in dit signaal dat vooral op de bodemlagen net onder de bouwvoor focust (1, 2, 3, 4 en 5 op Figuur 22). Het lijkt minder waarschijnlijk dat deze sporen in de bouwvoor voorstellen vermits het terrein vroeger geploegd is geweest. Ook konden in het zuidelijk opgemeten veld enkele kleinere metaal anomalieën met extreme uitwijking onderscheiden worden, die mogelijk onontplofte WO1 munitie voorstellen.



Figuur 5: EG opgemeten met de 1PRP speelconfiguratie (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).

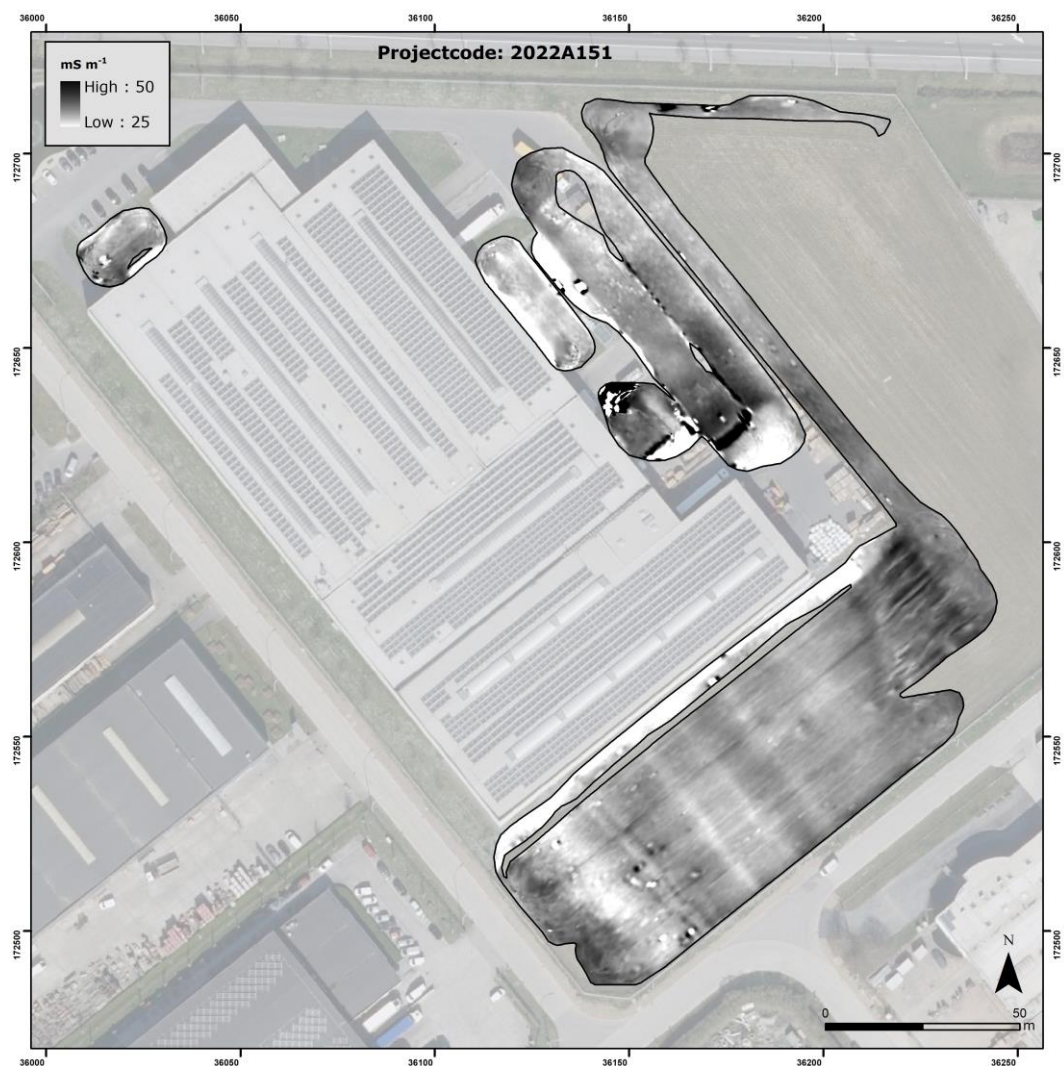
Figuur 7 toont de EG meting met de 2PRP spoelconfiguratie (opgemeten bodemvolume 0- 1.0 m). In het algemeen blijkt dit signaal beduidend minder puntanomalieën en randverstoringen te bevatten. Deze kleinere gevoeligheid voor begraven en bovengrondse metalen objecten zorgt ervoor dat er meer op de subtiele en iets diepere variaties in bodemsamenstelling (bodemtextuur) wordt gefocust.

In dit signaal komen de lineaire sporen 4 en 5 op Figuur 22 met lagere EG en dus hoger zand- of lager kleigehalte in het zuidelijk gebied duidelijk tot uiting. Bodemverstoringen die vroegere uitgravingen voorstellen en opgevuld zijn met materiaal met een andere bodemtextuur kunnen immers onderkend worden op basis van dit EG signaal. Vermoedelijk zijn de grachten/greppels erg duidelijk in dit signaal omdat deze opvullingen met resistiever materiaal voorstellen. Het contrast tussen de diepere opvulling (tot onder de bouwvoor) met zandig materiaal in de grachten/greppels en de lemige omgeving zorgt ervoor dat deze gedetecteerd worden in de ondiepe EG signalen. Het kan ook zijn dat op de locatie van het lineair spoor 4 op Figuur 22 de ondergrond sterker gecompacteerd is waardoor daar hogere EG waarden werden opgetekend. Vermits het contrast tussen de afwijkende sporen 4 en 5 op Figuur 22 en de omgeving groter wordt in het 2PRP signaal ten opzichte van het 1PRP signaal, dus in de metingen die een bodemvolume tot 1 m diepte omvatten, zijn de variaties vooral te wijten aan een opvulling met afwijkende elektrische geleidbaarheid dieper dan 0.5 m onder het maaiveld.

Zelfs wanneer deze dieper aanwezig zijn dan de theoretische meetdiepte van de spoelconfiguratie, dus dieper dan 1 m onder het maaiveld, kunnen deze de metingen met enkele mS m^{-1} verlagen of verhogen. Vermoedelijk zijn deze uitgravingssporen dus meest prominent aanwezig tussen 0.5 m en 1.0 m onder het bodemoppervlak en kunnen daar dus de grootste verschillen in bodemtextuur teruggevonden worden.

Daarnaast kunnen in deze meting enkel de grotere metaalanomalieën onderscheiden worden, wat bevestigt dat op die locaties grote stukken metaal of gewapend beton, al dan niet gerelateerd aan WO1 activiteiten, teruggevonden kunnen worden in de ondergrond (7, 8 en 9 op Figuur 22). Ook blijken de zones met gewapende betonverharding 10 op Figuur 22 de elektrische of metalen kabel of leiding 11 op Figuur 22 opnieuw erg duidelijk tot uiting te komen.

Op de locaties van de anomalieën 1, 2 en 3 op Figuur 22 kunnen grotere metalen objecten, al dan niet van WO1 origine, of zelfs concentraties aan metaal anomalieën voorkomen vermits deze in dit signaal kunnen worden opgemerkt. Met deze meting kunnen enkel grotere metaalanomalieën onderscheiden worden, wat bevestigt dat op die locaties grote stukken metaal of clusters van metalen objecten, meer dan waarschijnlijk gerelateerd aan WO1 activiteiten, teruggevonden kunnen worden in de ondergrond. Dit signaal blijkt dus de kleinere puntanomalieën door kleinere ondergrondse metalen objecten, die mogelijk WO1 shrapnel of kleinere munitieartikelen voorstellen, niet of minder prominent weer te geven.



Figuur 7: EG opgemeten met de 2PRP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 1.0 m diepte).

De resultaten van de meting met de 1HCP spoelconfiguratie (dominante respons van bodemvolume 0 - 1.6 m) zijn te zien in Figuren 8 en 9. Globaal stijgt de EG substantieel in vergelijking met de 1PRP meting, waardoor conductiever (lemiger, kleiiger of vochtiger) bodemmateriaal tussen 0.5 m en 1.5 m onder het maaiveld aanwezig is.

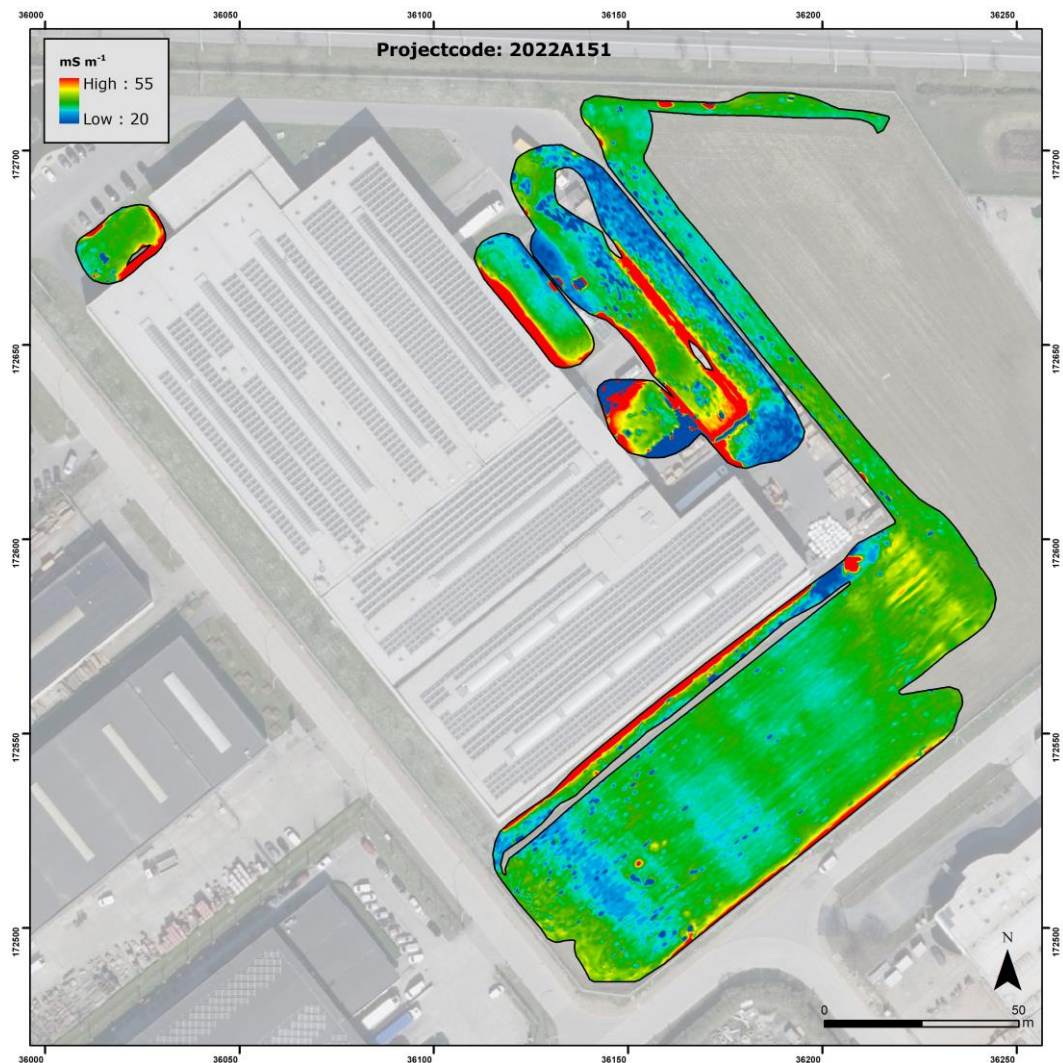
De 1HCP meting is heel gevoelig voor ondiepe metalen objecten die tot uiting komen als extreme anomalieën in de data. Veel van de puntvormige anomalieën met negatieve afwijking ten opzichte van de omgeving blijken samen te vallen met die in het 1PRP signaal, wat bevestigt dat deze begraven metalen objecten voorstellen in de bovenste (halve) meter van de ondergrond. Het verhard centraal deel van het opgemeten gebied blijkt in tegenstelling tot de hierboven besproken metingen echter verzadigd aan kleinere metaal anomalieën, wat wil zeggen dat in de bovenlaag erg veel kleine metaalstukjes of metaalhoudend puinmateriaal teruggevonden kan worden, die de onderliggende variaties maskeren. De metaalanalyse verder in het rapport toont dat deze kleinere concentraties metaal in de ondergrond (en dus geen massieve objecten) voorstellen vermits deze niet weerhouden werden nadat de metaalfilter op de meetresultaten werd toegepast.

Globaal gezien is het patroon van de EG variaties vrij analoog aan dat van de 2PRP spoelconfiguratie, met uitzondering van het 'spikkelige' patroon te wijten aan de puntvormige, oppervlakkige metaal

anomalieën en blijkt deze meting geen extra sporen van mogelijke archeologische origine te bevatten. De mogelijke elektrische kabel is in dit signaal erg duidelijk aanwezig (11 op Figuur 22) en lijkt vanuit het bedrijfsgebouw van Coatex-Sioen de verlichtingspalen op de site te voeden. De opgevulde grachten of greppels zijn, in tegenstelling tot in het 2PRP signaal, minder duidelijk vermits het contrasterend materiaal niet genoeg doorweegt in het groter opgemeten bodemvolume waardoor deze sporen in dit signaal niet onderscheiden worden.



Figuur 8: EG opgemeten met de 1HCP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 1.6 m diepte).



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

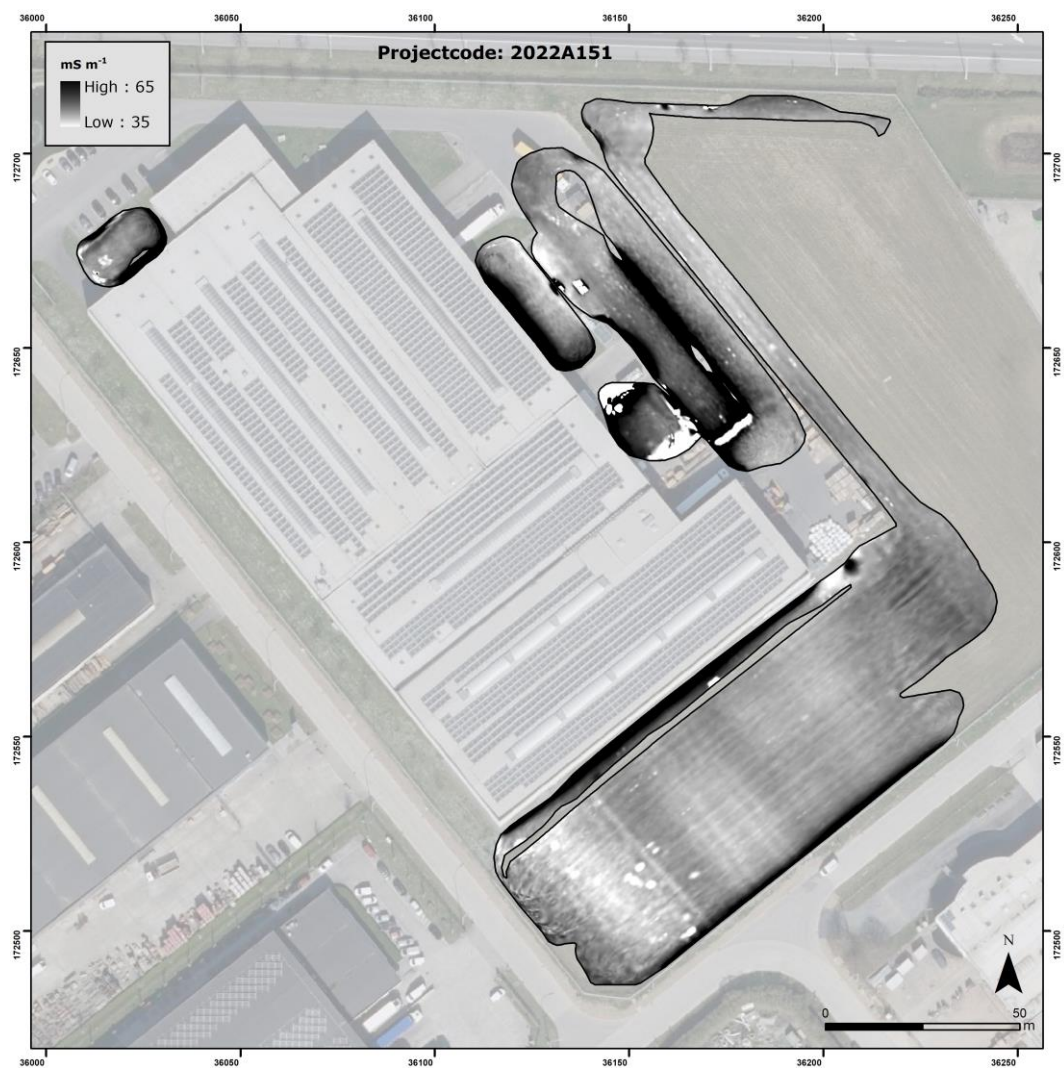
De resultaten voor de 2HCP spoelconfiguratie (dominante respons van bodemvolume 0 – 3.2 m) zijn te zien in Figuren 10, 11 en 12. Met de EG van deze spoelconfiguratie kan een duidelijke inschatting gemaakt worden van de continue, graduele en diepere bodemvariaties binnenin het volledige studiegebied. De EG van de hoog-conductieve zones stijgt hierbij met meer dan 10 mS m^{-1} ten opzichte van de EG van de 1HCP spoelconfiguratie, waardoor besloten kan worden dat in het gehele studiegebied kleirijker en/of vochtiger materiaal dieper dan 1.5 m onder het maaiveld aangetroffen kan worden. Buiten de grotere en kleinere metalen objecten die negatief tekenen in dit signaal blijken de mogelijke kabel 11 op Figuur 22 tot uiting te komen als een band met (extreem) positieve EG met centraal daarin een gebied met extreem negatieve signatuur. Verder blijken ook vooral de grotere metaal anomalieën in het centraal deel duidelijk te tekenen als negatieve anomalieën (7, 8 en 9 op Figuur 22) net als de gebieden met puinmateriaal (6 op Figuur 22), terwijl de gewapende verhardingen in dit signaal ook duidelijk tot uiting komen (10 op Figuur 22).

In het zuiden komen de (clusters van) metaal anomalieën van mogelijke WO1 oorsprong duidelijk tot uiting als negatieve uitwijkingen ten opzichte van de achtergrond. Dit bevestigt dat deze (concentraties aan) massieve objecten van mogelijke WO1 oorsprong en dus (dumps van) WO1 munitie in de ondergrond kunnen voorstellen vermits deze in dit signaal tekenen (1, 2 en 3 op Figuur

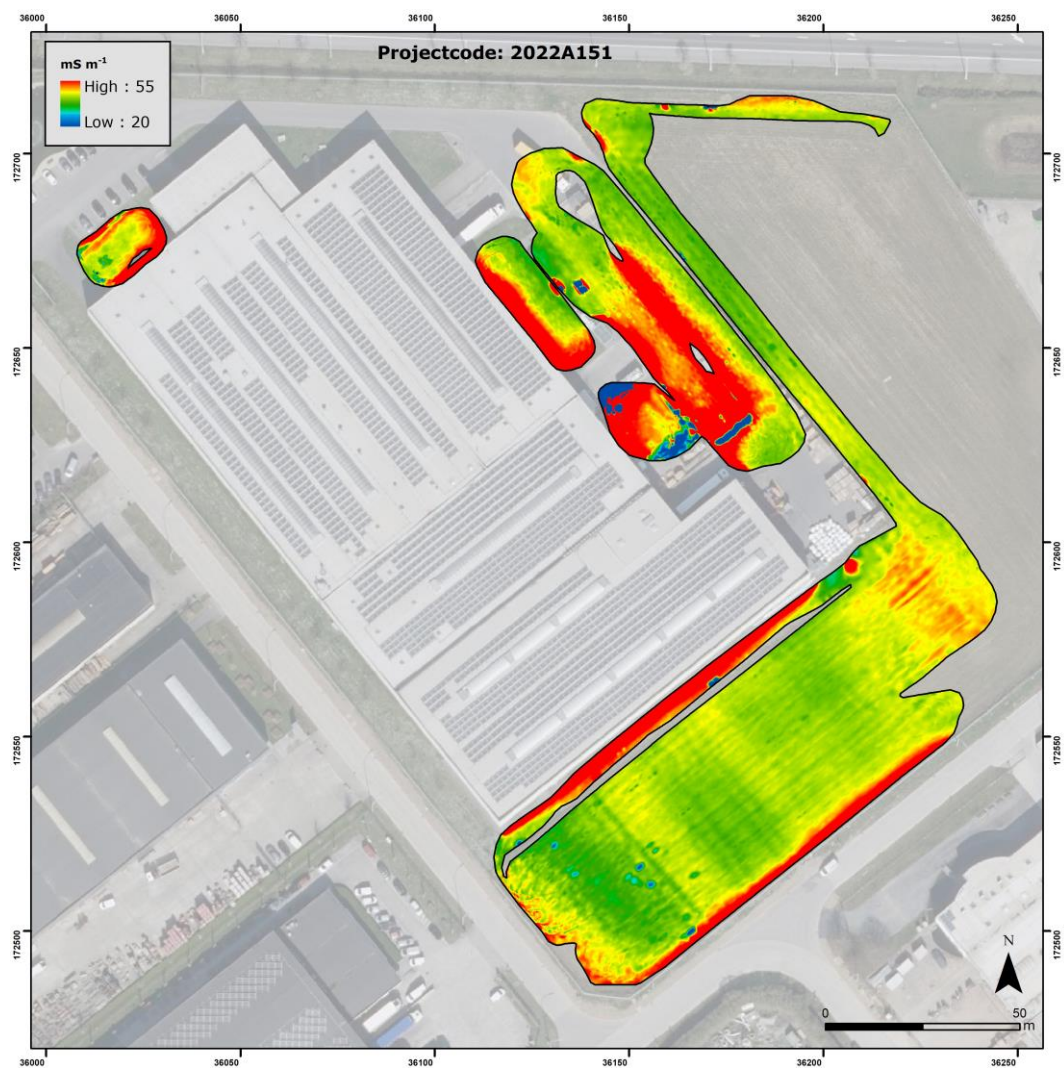
22). Het kan ook zijn dat deze overblijfselen van WO1 barakken of dugouts betekenen, vermits deze ook in MG metingen een sterk afwijkende signatuur vertonen en er dus ook baksteenhoudend materiaal op die locaties verondersteld kan worden.

Na het wegfilteren van deze grote variaties in EG, blijken in Figuur 11 een aantal mogelijke kleinere bodemverstoringen/textuurverschillen waarneembaar en dit vooral in het zuiden van het gescande gebied. In deze meting blijken de opgevulde greppels/grachten of vroegere percelleringen 5 op Figuur 22 duidelijk tot uiting te komen als bodemverstoringen/gedempte uitgravingen die een duidelijk contrast veroorzaken in EG in dit groter opgemeten bodemvolume. Een ontdubbeling van oppervlakkige en eerder subtiele sporen, kleiner dan de spoelafstand en erg ondiep aanwezig, zorgt ervoor dat deze beter zichtbaar worden in deze diepere meting. Deze stellen dieper opvullingen voor met materiaal met een bodemtextuur met lagere EG of contrasterende, zandigere opvulling ten opzichte van het omgevende lemige bodemmateriaal. Hun voorkomen in dit signaal doet vermoeden dat hun vulling of bovengrens zich net onder de bouwvoor (bovenste 40 cm) in de ondergrond voordoet. Deze kunnen dus potentieel als sporen met vrij beperkte verticale (en laterale) dimensies beschouwd worden waardoor deze enkel opgemerkt werden als subtiele afwijkingen van de EG in dit signaal.

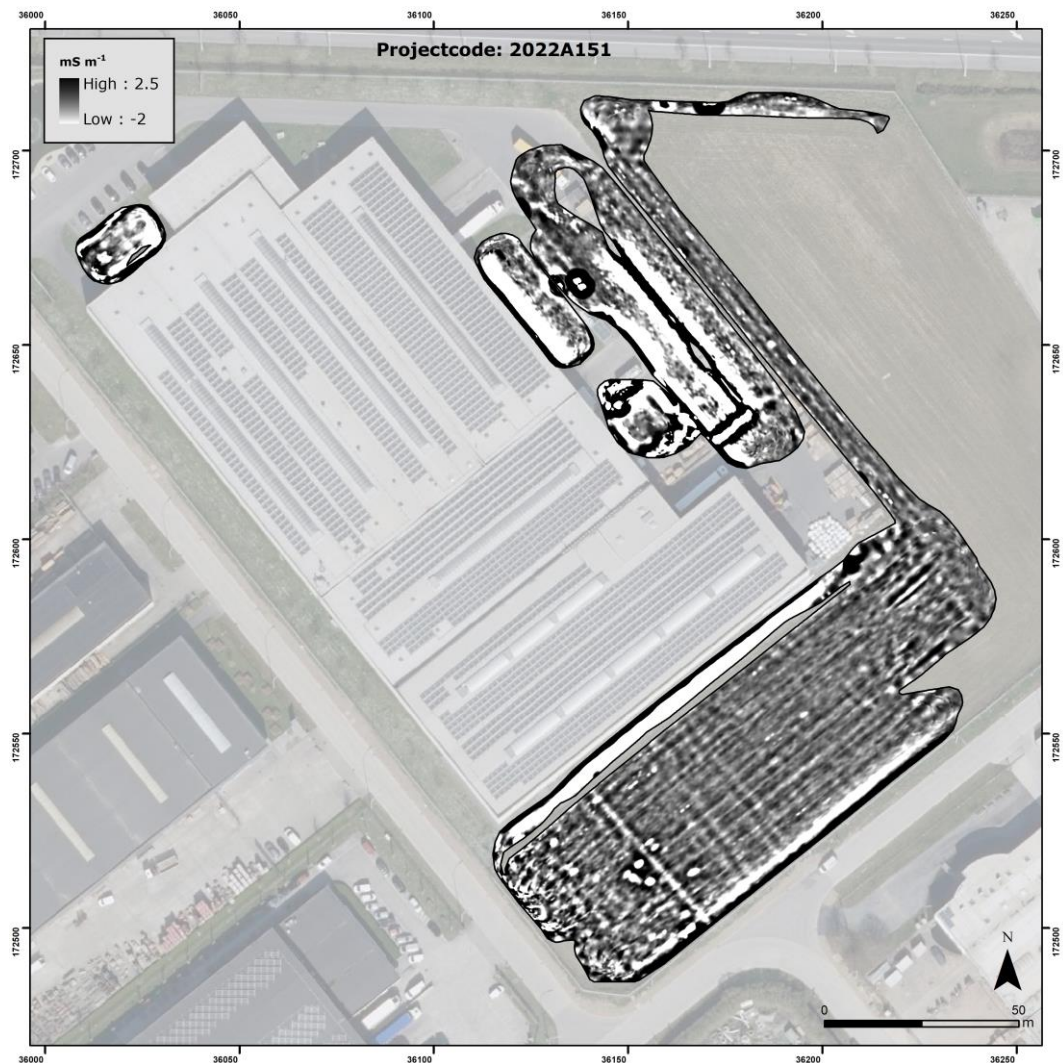
Verder kan ten oosten daarvan een dubbel lineaire spoor van antropogene oorsprong achterhaald worden (4 op Figuur 22). Deze kunnen als twee opgevulde uitgravingen en dus als vroegere greppels/grachten aanzien worden rond een gecompacteerd lineaire band, en bijvoorbeeld een wegtracé omgeven door twee opgevulde greppels voorstellen. Op basis van de Atlas der Buurtwegen uit ca. 1840 kon worden afgeleid dat deze hypothese van een laat-middeleeuws wegtracé heel plausibel lijkt (zie Figuur 23). Deze scherp afgelijnde sporen van mogelijke antropogene oorsprong dienen dus best ook nader bekeken te worden bij het archeologisch vervolgonderzoek.



Figuur 10: EG opgemeten met de 2HCP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 3.2 m diepte).



Figuur 11: EG opgemeten met de 2HCP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 3.2 m diepte).



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

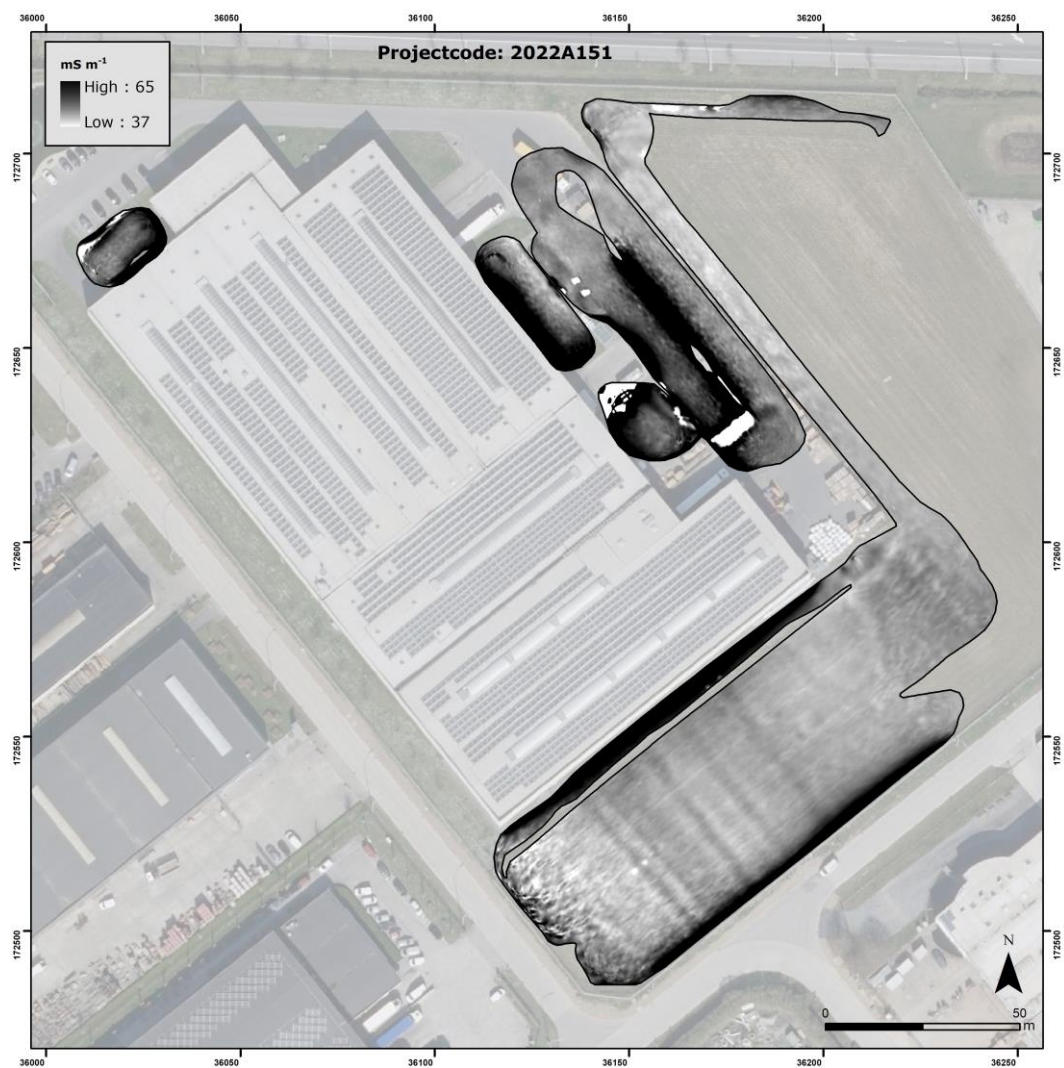
In Figuren 13 en 14 wordt de EG meting tot 6.4 m weergegeven. Opnieuw blijken de grachten, greppels en het mogelijke wegtracé 5 en 4 op Figuur 22 dewelke eerder ondiep aanwezig zijn, door ontubbeling duidelijk zichtbaar in deze diepere meting. Deze sporen met lagere EG stellen dus grachten of greppels voor opgevuld met materiaal met een andere bodemtextuur of contrasterende, zandigere opvulling. De teruggevonden bodemsporen in het gescande gebied zijn dus vermoedelijk veroorzaakt door nuances in klei- of zandgehalte, compactie, gehalte aan organisch materiaal en/of vochttoestand ten opzichte van het omgevende bodemmateriaal net onder de bouwvoor. Deze aangeduide bodemsporen in Figuur 22 stellen dus uitgravingen voor die opgevuld zijn met materiaal met een lager kleigehalte of hoger zandgehalte, dat zich daar lokaal dieper onder het bodemoppervlak uitstrekt (5 en/of 4 op Figuur 22) of wijzen op het voorkomen van een gecompacteerd zone (4 op Figuur 22).

Verder kan een eerder brede verstoorde zone waargenomen worden aan de rand van deze meting tegen de bedrijfsgebouwen en rond de stroomvoerende of metalen kabel of leiding 11 op Figuur 22. Deze verstoringen zijn beduidend breder in de metingen die een dieper bodemvolume omvatten. Het is immers niet mogelijk om deze verstoringen uit de metingen te filteren, waardoor in deze meting een zone van ongeveer 5 m breed verstoord is.

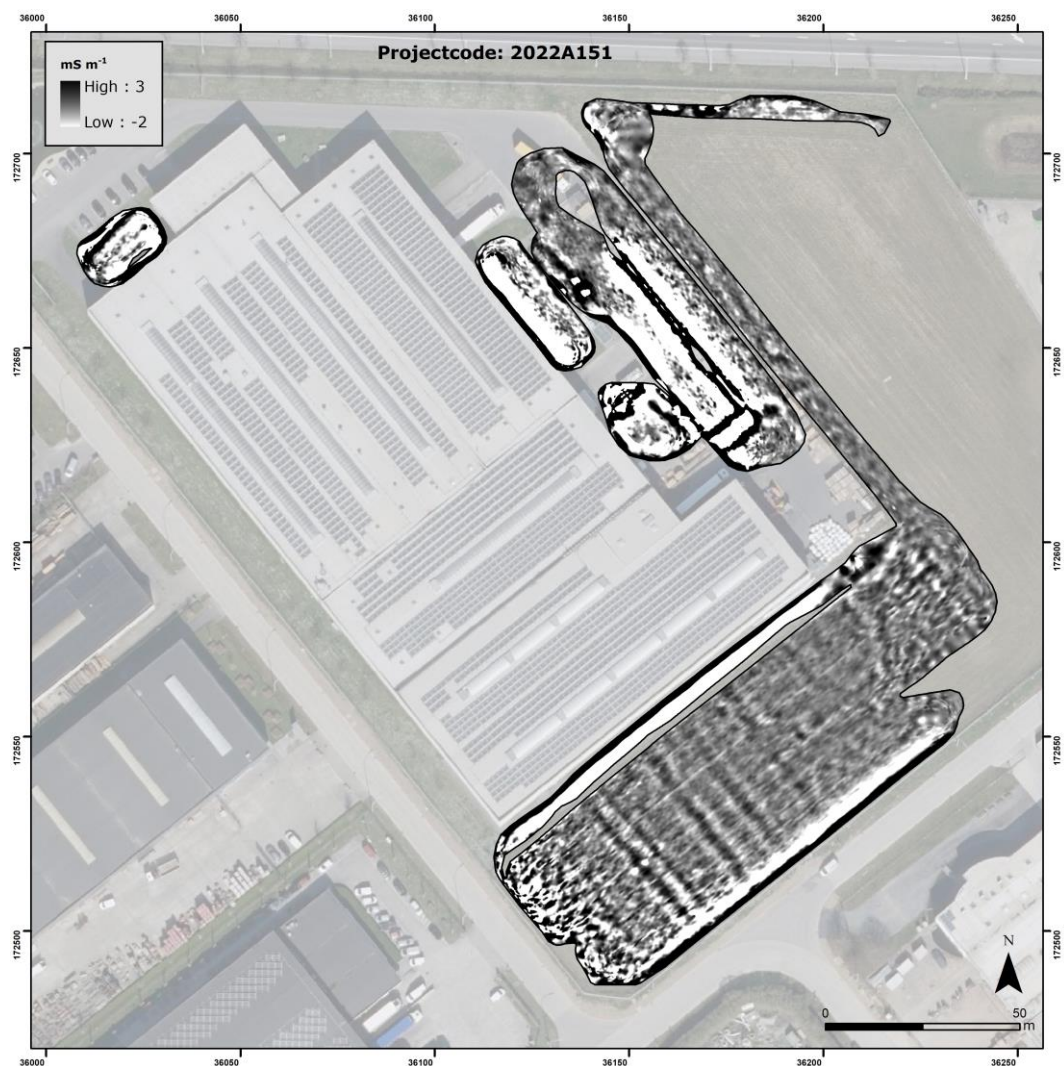
Op basis van deze meting kunnen weinig tot geen metaalanomalieën onderkend worden, enkel de grotere metalen objecten 1, 7 en 8 op Figuur 22 blijken zichtbaar als negatieve anomalieën. Hoogstwaarschijnlijk hebben de kleinere metalen objecten en -concentraties slechts een verwaarloosbaar aandeel in het opgemeten bodemvolume en werden deze dus niet opgemerkt als lokale afwijkingen in de EG van dit groot opgemeten bodemvolume.

Figuur 14, oftewel de 'high-pass' gefilterde meting met de 4HCP-EG meting, toont dat op basis van dit signaal vrijwel geen extra sporen met afwijkende EG kunnen worden aangeduid ten opzichte van het 2HCP signaal. Normaal kunnen ondiepe sporen of fenomenen met contrasterende vulling en voldoende aandeel in het opgemeten bodemvolume onderkend worden op basis van de ontdubbeling in dit signaal. In dit signaal blijken dus buiten sporen 4 en 5 op Figuur 22 dus vrijwel geen kleine, subtiele bodemsporen zichtbaar. Indien er toch additionele bodemsporen aanwezig zijn in het gescande gebied, vertoont de opvulling van deze sporen geen detecteerbaar in textuur, vochtgehalte en gehalte aan organisch materiaal ten opzichte van het omgevende bodemmateriaal of is het aandeel van deze kleine sporen te beperkt in het opgemeten bodemvolume.

Over het algemeen weinig kunnen er dus buiten sporen 4 en 5 op Figuur 22 weinig tot geen oppervlakkige antropogene bodemsporen (grachten, greppels of putten) met contrasterende opvulling en afwijkende oriëntatie ten opzichte van de huidige percellering onderscheiden worden in de gescande zone. Er werden immers vrijwel geen lineaire en kronkelende sporen of patronen gedetecteerd die de oriëntatie van de huidige percellering niet volgen en dus als ouder aanzien kunnen worden gedetecteerd.



Figuur 13: EG opgemeten met de 4HCP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 6.4 m diepte).



Figuur 14: 'High-pass' gefilterde EG opgemeten met de 4HCP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 6.4 m diepte).

3. Magnetische gevoeligheid

Figuur 15 toont de MG meting van de 1HCP spoelconfiguratie (respons tussen 0 en 0.4 m diepte). Deze MG meting vertoont een aantal puntanomalieën die dezelfde origine hebben als die in de 1PRP- en 1HCP-EG metingen. Diegene met een extreme EG én MG signatuur kunnen vrijwel zeker als begraven metalen of gewapende objecten gecategoriseerd worden. Zo blijken de grote metalen of gewapende structuren en betonverhardingen en zones met metaalhoudend puinmateriaal centraal in het gescande gebied in deze meting duidelijk zichtbaar als zones met extreme MG (6, 7, 8, 9 en 10 op Figuur 22).

Onder de verharding komen verschillende zones met verhoogde achtergrondwaarde tot uiting die niet in de EG meting tekenen, wat wil zeggen dat daar concentraties baksteen onder de verharding of grotere concentraties asfalt in of net onder de verharding aanwezig zijn. Vermoedelijk is daar dus baksteenpuin of een dikkere laag asfalt aanwezig. Ook net ten zuiden van het bedrijfsgebouw van Coatex-Sioen kan een beduidend hogere MG achtergrondwaarde opgemerkt worden, waardoor daar baksteenpuin verondersteld kan worden.

In de afwijkende zones 1, 2 en 3 op Figuur 22 in het zuiden van het gebied is magnetisch materiaal in de ondergrond aanwezig, en dit vrij ondiep onder het maaiveld. Deze afwijkende zones wijzen dus vermoedelijk op de oppervlakkige aanwezigheid van baksteen- of puinresten (verbrand of verhit materiaal) of verbrand/gebakken materiaal en zijn niet te wijten aan een sterk verhoogd gehalte aan organisch materiaal in de bouwvoor of een dikkere organische ploeglaag/bouwvoor. Het lijkt er dus op dat daar naast de metalen objecten van mogelijke WO1 origine, of (dumps van) WO1 munitie er ook baksteenpuin in deze gebieden voorkomt, wat erop kan wijzen dat daar barakken aanwezig waren ten tijde van WO1. Het kan ook zijn dat deze het voorkomen van dugouts of geschutsofstellingen die ten tijde van WO1 aanwezig waren in het studiegebied verraden. Deze anomalieën dienen dus in beschouwing genomen te worden bij het invasief archeologisch vooronderzoek.



Figuur 15: MG opgemeten met de 1HCP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 0.4 m diepte).

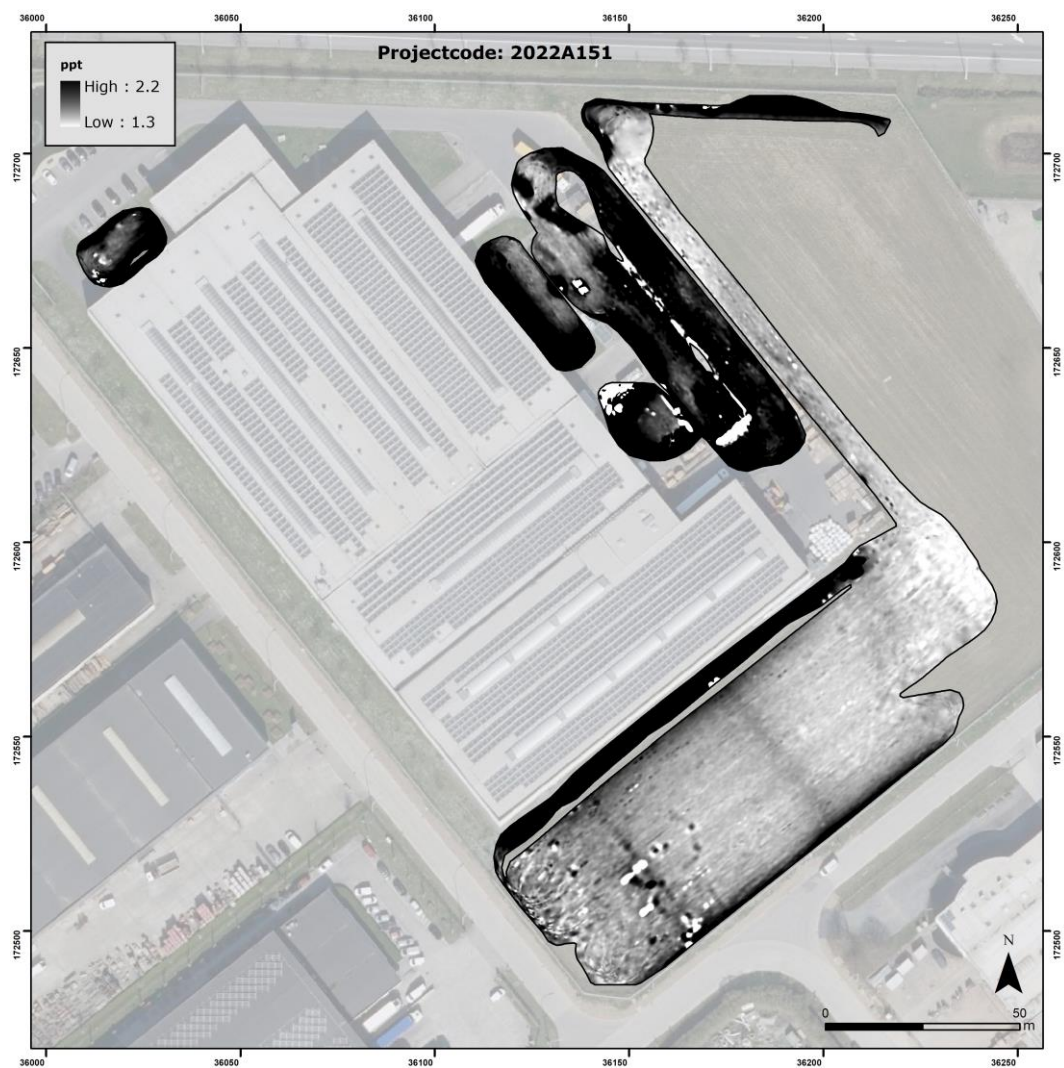
Figuur 16 toont de MG meting van de 2HCP spoelconfiguratie (respons tussen 0 en 0.8 m diepte). In deze meting blijkt enkel lineair spoor 4 op Figuur 22 duidelijk aanwezig als scherp afgeijnde zone met verhoogde MG, wat erop wijst dat daar materiaal met hoger gehalte aan organisch materiaal voorkomt onder of net naast het vroegere wegtracé, of dat daar licht baksteenhoudend materiaal kan worden teruggevonden. Dit afwijkende spoor, dat ook EG zichtbaar bleek, kan toegeschreven worden

aan het voorkomen van een vroeger wegtracé met bijvoorbeeld een bakstenen fundering of onderbouw en/of een aangrenzende gracht/greppel opgevuld met licht organisch materiaal.

Verder komen de grote metalen objecten of gewapende massieven, structuren 7, 8, 9 en 10 op Figuur 22 duidelijk tot uiting als anomalieën met extreem positieve of negatieve uitwijking. De extreme MG anomalieën 1, 2 en 3 op Figuur 22, die ook extreme EG waarden vertonen, kunnen veroorzaakt zijn door munitie-objecten of dumps van munitie uit WO1. Daarenboven blijken de gebieden 1, 2 en 3 op Figuur 22 een verhoogde MG te vertonen rond de extreme EG anomalieën, waardoor daar potentieel (baksteen-) restanten van barakken, dugouts of geschutsopstellingen verwacht kunnen worden. De hier aangeduide sporen met verhoogde MG, die beduidend uitgestrekter zijn dan de extreme metaal anomalieën (die mogelijk WO1 munitie voorstellen) kunnen toegeschreven worden aan het voorkomen van bakstenen structuren of objecten, of baksteenhoudend puinmateriaal in die drie afgebakende zones. Deze kunnen dus overgebleven funderingen of restanten van barakken, dugouts of geschutsopstellingen voorstellen in en rondom de gebieden met metaal anomalieën.

Bodemsporen veroorzaken in dit signaal afwijkingen indien deze uitgegraven zijn tot onder de bouwvoor en daarna opgevuld met organische bovengrond en er zich daar zo lokaal een diepere laag met organisch materiaal manifesteert. Zo is het dus waarschijnlijk dat de greppels/grachten 5 op Figuur 22 geen organischere opvullingen ten opzichte van de omgeving vertonen. Er konden dus vrijwel geen additionele subtiele grachtsporen, uitgravingen of gedempte putten onderkend worden in deze meting omdat er geen additionele anomalieën met lokaal afwijkende vorm/patroon en signatuur konden worden onderscheiden.

Vermits het gescande gebied geen regelmatige sporen met substantieel verhoogde MG onderkend worden kunnen geen begraven (bakstenen) funderingen of dus restanten één of meerdere gebouwen onderscheiden worden in de gescande zone. Het lijkt er dus op er enkel in de zuidelijke gescande zone archeologische restanten van WO1 en/of oudere origine in de ondergrond voorkomen, vermits in het centraal en noordelijk deel van de gescande zone zowel in de EG als in de MG geen sporen met afwijkende signatuur en vorm/patroon konden worden onderscheiden.

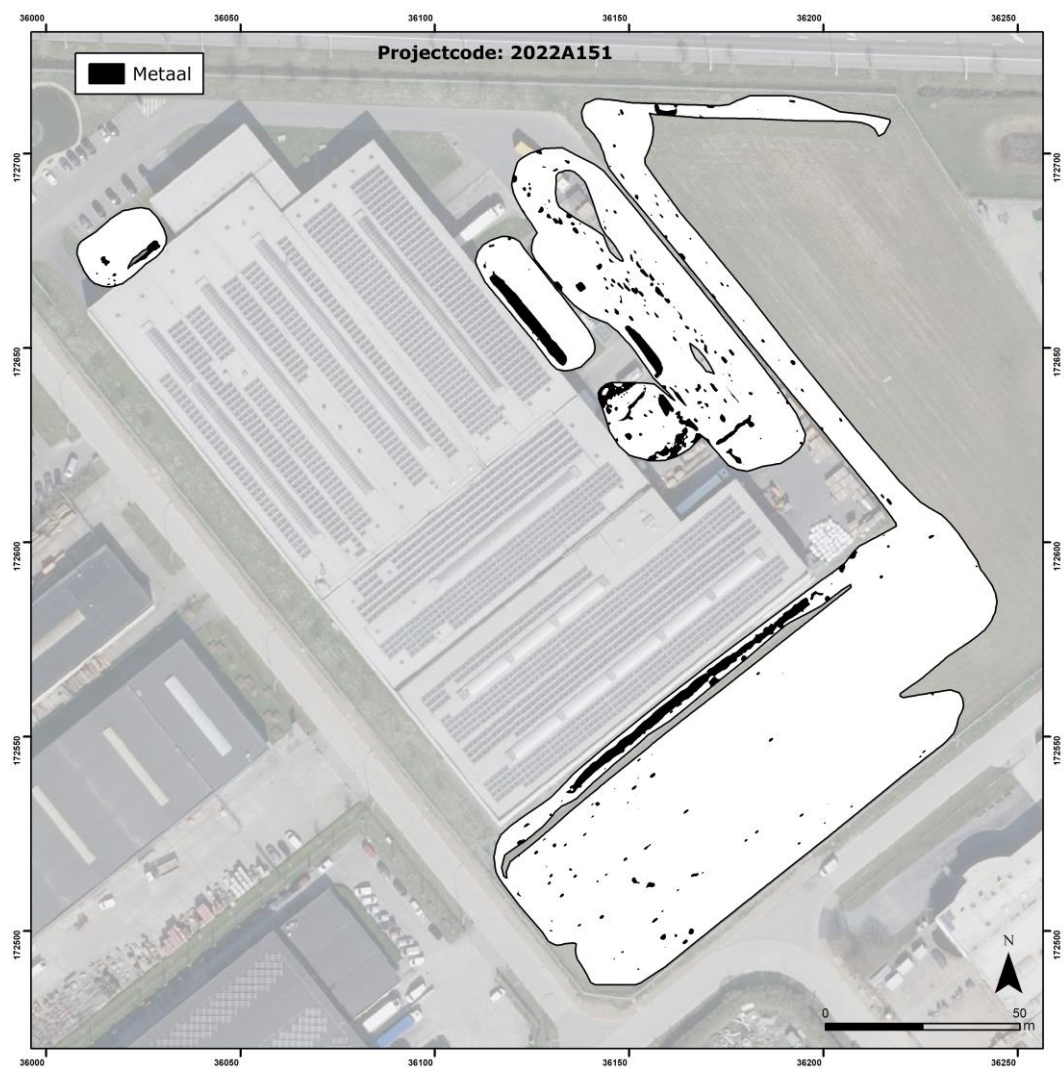


Figuur 16: MG opgemeten met de 2HCP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 0.8 m diepte).

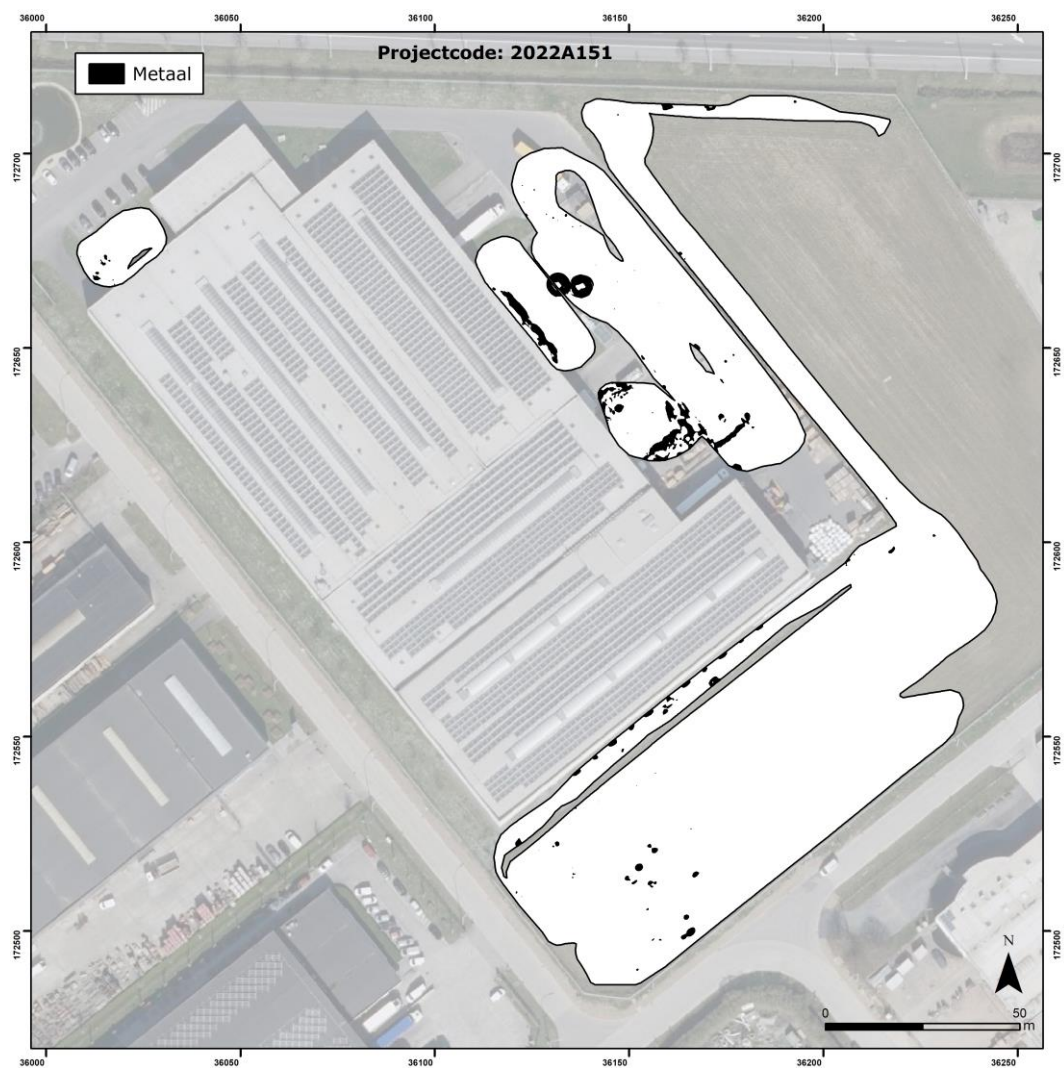
4. Metaalaanduiding

Op basis van de verschillende EG metingen kunnen extreme verstoringen als puntanomalieën veroorzaakt door begraven metalen objecten aangeduid worden. Na filtering en integratie van de EG metingen kunnen locaties met ondergrondse metalen objecten (in de bovenste meter van de ondergrond) aangeduid worden. Figuren 17 en 18 tonen de kleinere en grote metalen verstoringen in de data veroorzaakt door ondiepe (0 – 0.5 m) en diepere (> 0.5 m) metalen objecten terwijl op Figuur 18 de locaties met hoogste EG waarden werden aangeduid en geclassificeerd als “ondiep” of “dieper”. Vermoedelijk zijn een groot deel van deze anomalieën in het zuidelijk deel van het gescande gebied veroorzaakt door kleinere en grotere restanten van WO1 munitie. De meeste van de geselecteerde anomalieën in het zuiden van het onderzochte gebied kunnen dus potentieel als munitie van een middelgroot tot groot kaliber geïdentificeerd worden. Niet aangeduide metaalanomalieën kunnen in de meeste gevallen geïdentificeerd worden als metaalscherven, kleiner schroot of klein-kaliber munitie (bijvoorbeeld handgranaten dieper dan 50 cm onder het maaiveld). Afhankelijk van de diepte van uitgraving die met de proefsleuven, vlakdekkende opgraving of bouwwerkzaamheden gepaard gaat kunnen deze metalen objecten op voorhand benaderd en veiliggesteld worden of kunnen de graafwerken begeleid worden door een explosieven deskundige.

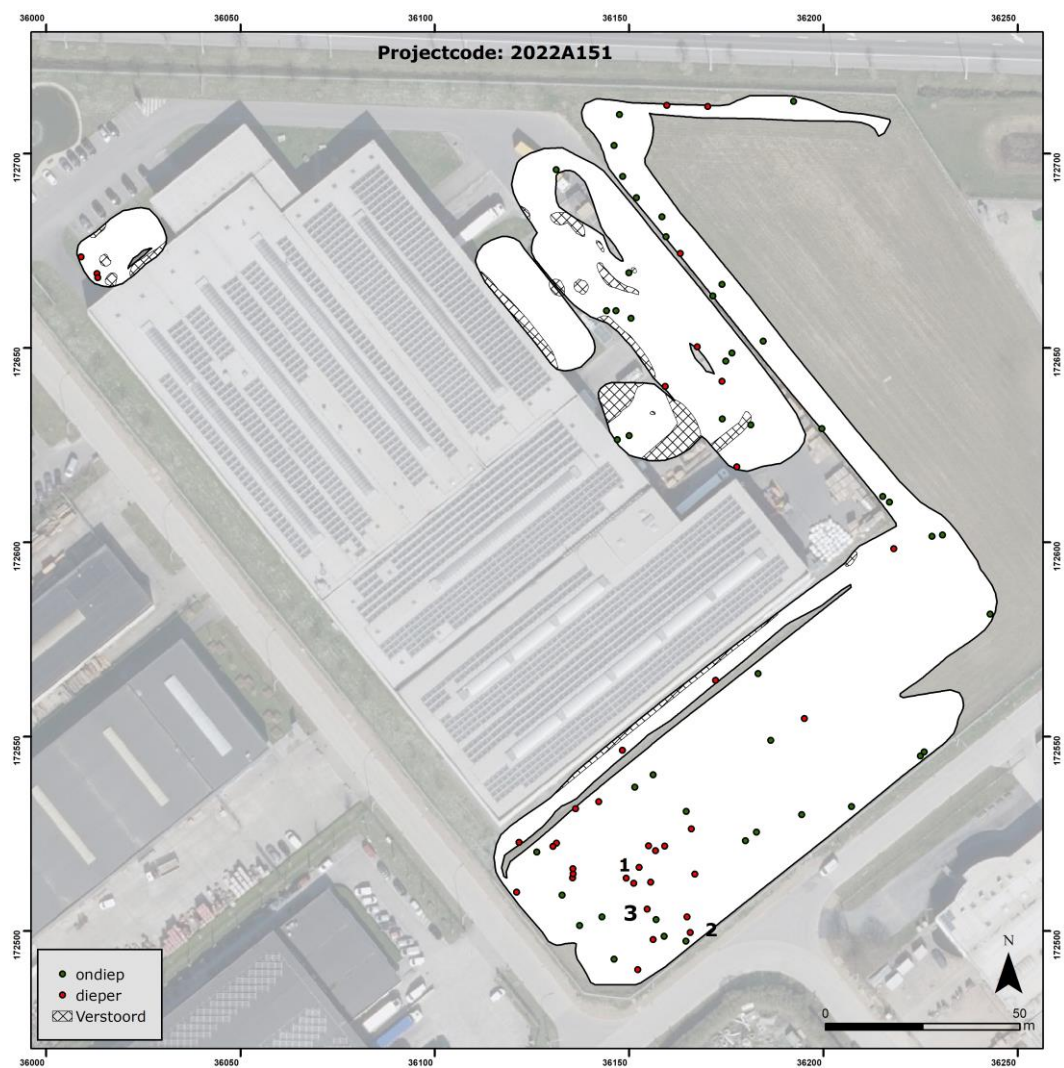
Vooraf de ondiep gecategoriseerde anomalieën kunnen dus potentieel als recent puinmateriaal en WO1 shrapnel en dus kleinere stukken metaal geïdentificeerd worden, en dit verspreid over het gehele gescande gebied (Figuur 19). In Figuur 20 werden enkele sterkere anomalieën geselecteerd die kunnen wijzen op het voorkomen van grotere of massieve metalen objecten in de bovenste meter à anderhalve meter in de ondergrond. Vooral in het zuiden van het gescande gebied blijken enkele grote, diepere metalen of gewapende objecten of structuren aanwezig (1 en 2 op Figuur 22) van mogelijke WO1 origine. Deze anomalieën kunnen dus op de aanwezigheid van metalen (ferro en non-ferro, dus ook bijvoorbeeld koperen) objecten wijzen, en dus het voorkomen van (al dan niet onontplofte) WO1-munitie of dumps van WO1 munitie in de ondergrond verraden, maar evengoed wijzen op massieve stukken metaal of gewapend beton, vooral die met grote EG uitwijkingen zoals proportioneel weergegeven op Figuren 19 en 20. Ook blijkt het oost-west deel van kabel 11 op Figuur 20, die de verlichtingspalen op de parking van stroom voorziet, duidelijk zichtbaar in de metaalanalyse, net als de grotere metalen of gewapende objecten of structuren 7, 8 en 9 op Figuur 22 en de gewapende betonverharding 10 op Figuur 22. Ook de randverstoringen nabij het bedrijfsgebouw werden op basis van deze metaalfilter afgezonderd. In deze zones kunnen geen onderliggende bodemvariaties of kleinere munitieartikelen achterhaald worden, omdat deze gemaskeerd zijn in de EG en MG metingen.



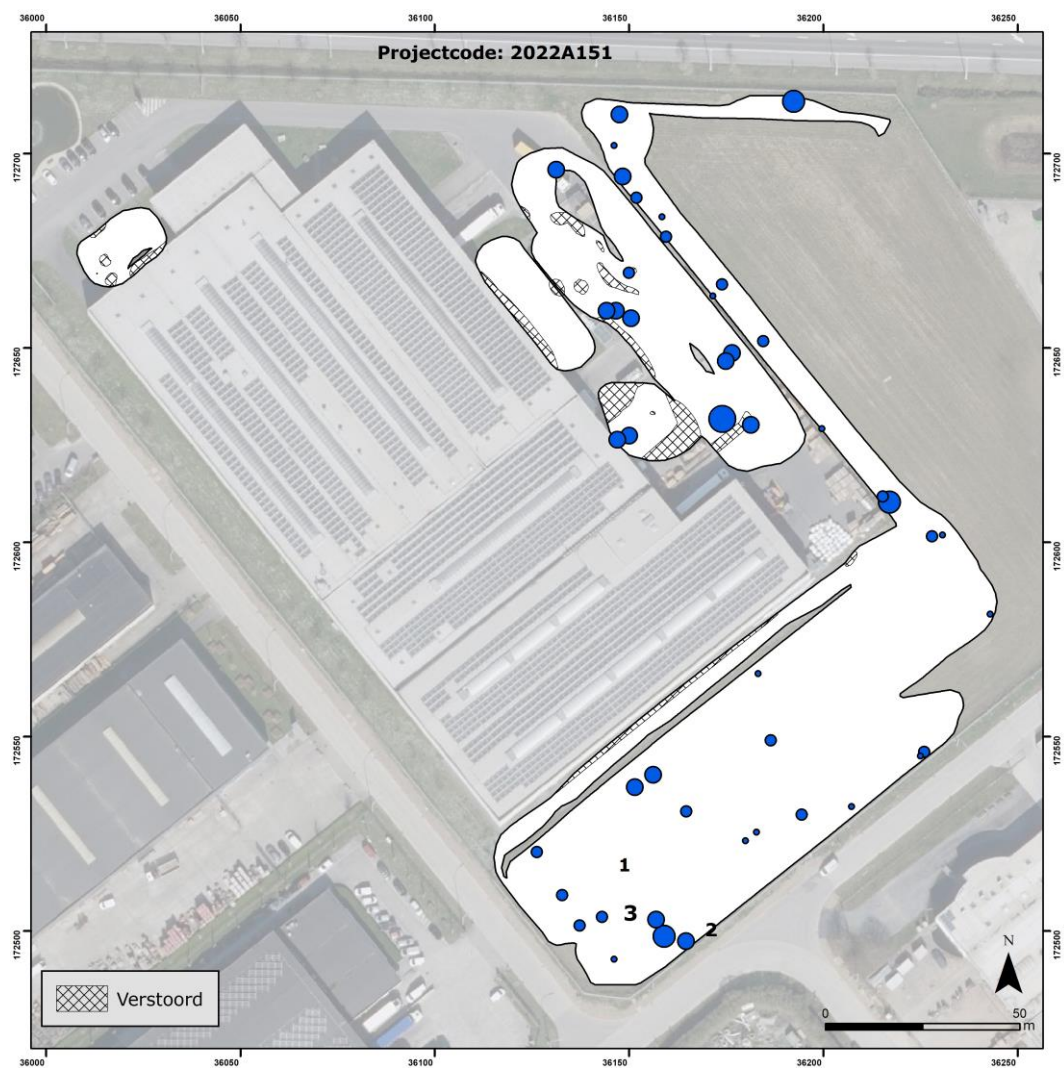
Figuur 17: Aanduiding van de door ondiepe (< 0.5 m) begraven metalen objecten verstoorde zones.



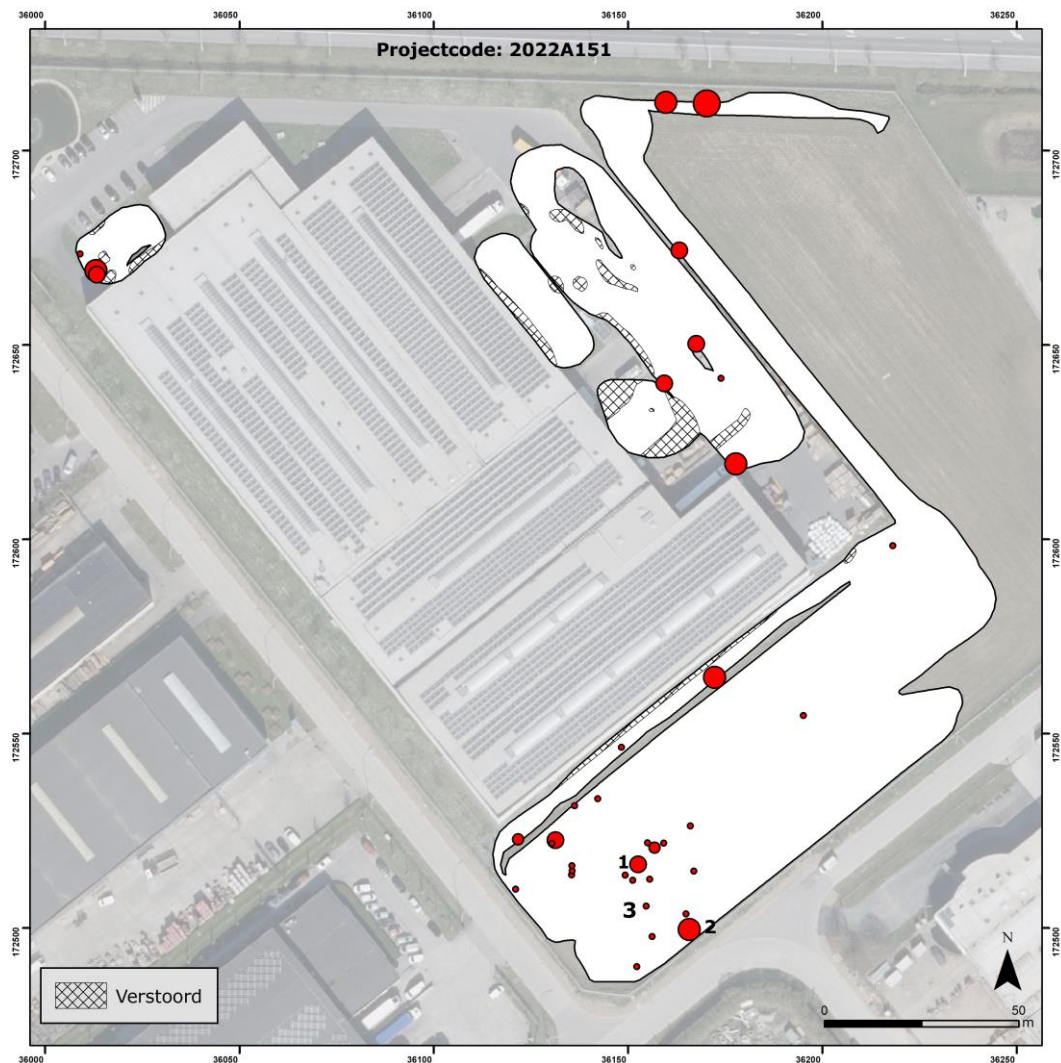
Figuur 18: Aanduiding van de door diepere (> 0.5 m) en grotere begraven metalen objecten verstoorde zones.



Figuur 19: Locaties van de metalen objecten die potentieel WO1 munitie kunnen voorstellen.



Figuur 20: Metaal-anomalieën die als “ondiep” geclassificeerd werden in Figuur 19 weergegeven als proportionele symbolen op basis van de EMI uitwijkingen en verstoorde zones.



Figuur 21: Metaal-anomalieën die als “dieper” geclassificeerd werden in Figuur 19 weergegeven als proportionele symbolen op basis van de EMI uitwijkingen en verstoorde zones.

5. Aanduiding anomalieën met afwijkende EG en MG signatuur

Op basis van zowel de EG als de MG metingen konden in het studiegebied een 11-tal zones, anomalieën en/of structuren met lokaal afwijkende waarden aangeduid worden. De meeste daarvan zijn hoogstwaarschijnlijk gerelateerd aan recente activiteiten en verstoringen en dienen niet verder onderzocht te worden, terwijl vooral de zuidelijke aan WO1 en oudere activiteiten gerelateerd kunnen worden en daarom in beschouwing dienen genomen te worden bij de archeologische evaluatie van de advieszone.

Figuur 22 toont een overzicht van alle aangetroffen sporen. Vooral met de 1PRP-EG, 2HCP-EG, 4HCP-EG en 2HCP-MG metingen konden deze sporen/structuren in erg hoog detail achterhaald worden, en dit als lichte of sterk verhoogde (of verlaagde) EG en MG ten opzichte van de omgeving. De complementariteit tussen de EG en MG signalen blijkt uit het feit dat met vooral de EG gedempte uitgravingen en compactiesporen wijzende op greppels, grachten en een oud wegtracé in kaart konden worden gebracht (4 en 5 op Figuur 22), terwijl enkele bakstenen structuren of baksteenconcentraties aangetroffen werden via het magnetisch signaal in het zuiden van het gebied en met beide signalen in die zones extreme anomalieën door mogelijk WO1 munitie of dumps konden

worden achterhaald (1, 2 en 3 op Figuur 22). De Atlas der Buurtwegen-kaart uit de 19^e eeuw (Figuur 23) toont dat er op de locatie van lineair spoor 4 op Figuur 22 een weg de onderzoekszone van noord naar zuid doorkruiste. In het zuidwesten van het gebied konden er bakstenen restanten achterhaald worden in de drie verschillende zones 1, 2 en 3 op Figuur 22, waarin ook extreme metaal anomalieën konden worden onderscheiden. Deze kunnen wijzen op het intacte voorkomen restanten van WO1 relictten zoals barakken, geschutopstellingen, dugouts, schuilplaatsen.... naast grote munitie-artikelen of dumps in de ondergrond.

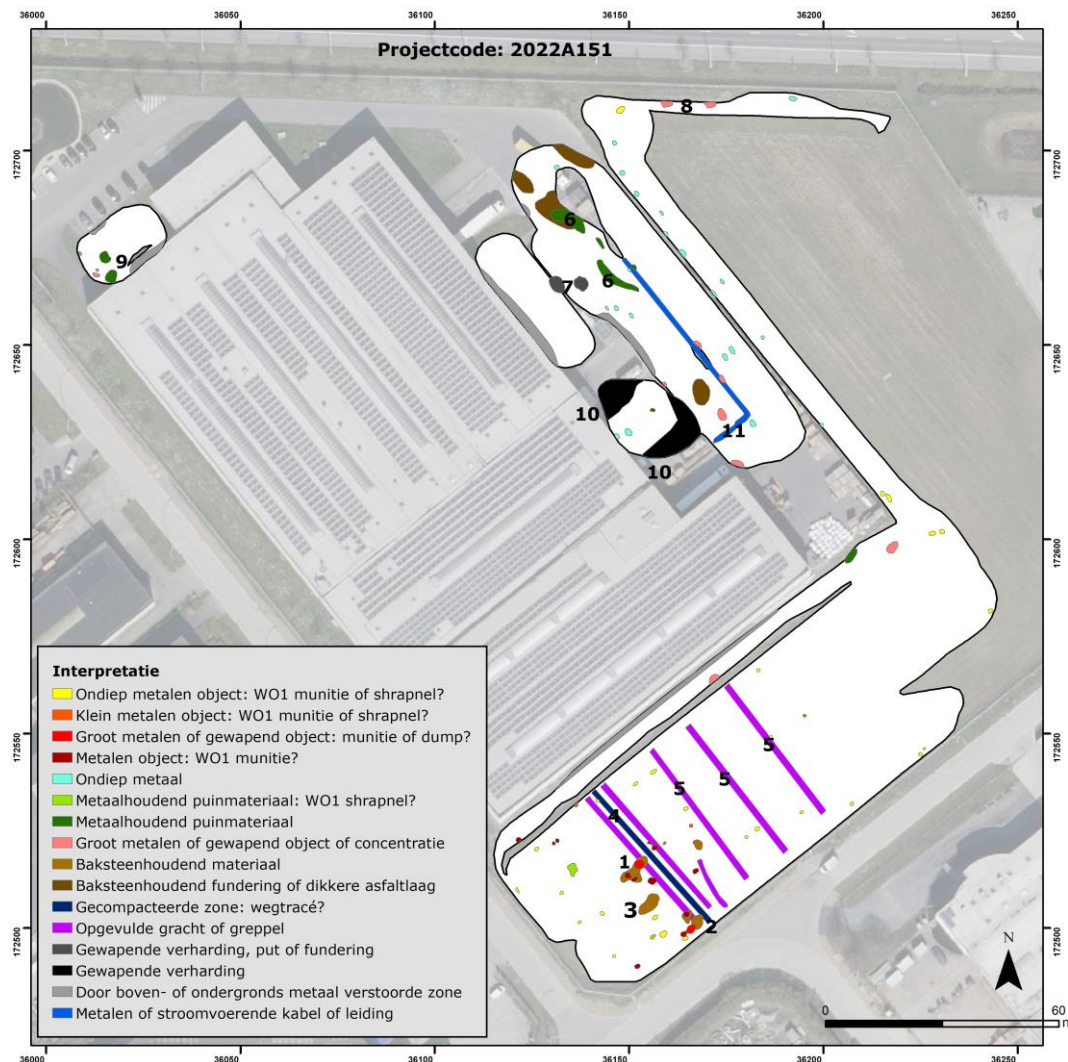
Zoals hierboven vermeld konden vooral in het zuidelijk opgemeten gebied een aantal anomalieën die begraven ferro en non-ferro metalen voorwerpen in de ondergrond voorstellen worden gedetecteerd. Deze stellen hoogstwaarschijnlijk kleinere of grotere fragmenten van of massieve WO1 munitieartikelen voor. Daarenboven konden met de EG metingen centraal en in het noorden van het gebied een aantal grotere anomalieën met sterk afwijkende signatuur aangeduid worden (7, 8 en 9 op Figuur 22), vermoedelijk veroorzaakt grotere massieve metalen of gewapende objecten van recente oorsprong. De afwijkende zones 6 op Figuur 22 blijken uit clusters van kleinere metalen objecten of metaalhoudend puinmateriaal te bestaan. In de zone met gewapende betonverharding 10 op Figuur 22 konden door de extreme uitwijkingen geen onderliggende variaties achterhaald worden.

Verder konden een in het zuiden van het gescande gebied een aantal noord-zuid georiënteerde bodemsporen afgebakend worden op basis van de 2HCP-EG, 4HCP-EG en 2PRP-EG metingen (4 en 5 op Figuur 22). Met beide metingen konden deze bodemverstoringen met beperkte laterale dimensies en afwijking ten opzichte van de achtergrondwaarde in hoog detail achterhaald worden. Dit wil zeggen dat deze hoogstwaarschijnlijk op het voorkomen van (delen van) grachten of greppels, opgevuld met materiaal met een lager kleigehalte of hoger zandgehalte wijzen. Spoor 4 vertoont de typische signatuur en vorm van een wegtracé in ondergrond, al dan niet geflankeerd door opgevulde grachten/greppels, terwijl sporen 5 eerder op opgevulde perceelsgrachten wijzen, waardoor deze ook best aangesneden worden bij het proefsleuvenonderzoek. Vermoedelijk zijn de grachten daar opgevuld met zandigere bovengrond dat zich daar lokaal dieper bevindt en op die manier contrasteert met de omgeving, en is het materiaal op de locatie van de vroegere weg gecompecteerd, waardoor deze een detecteerbaar contrast veroorzaakt ten opzichte van het omgevende materiaal.

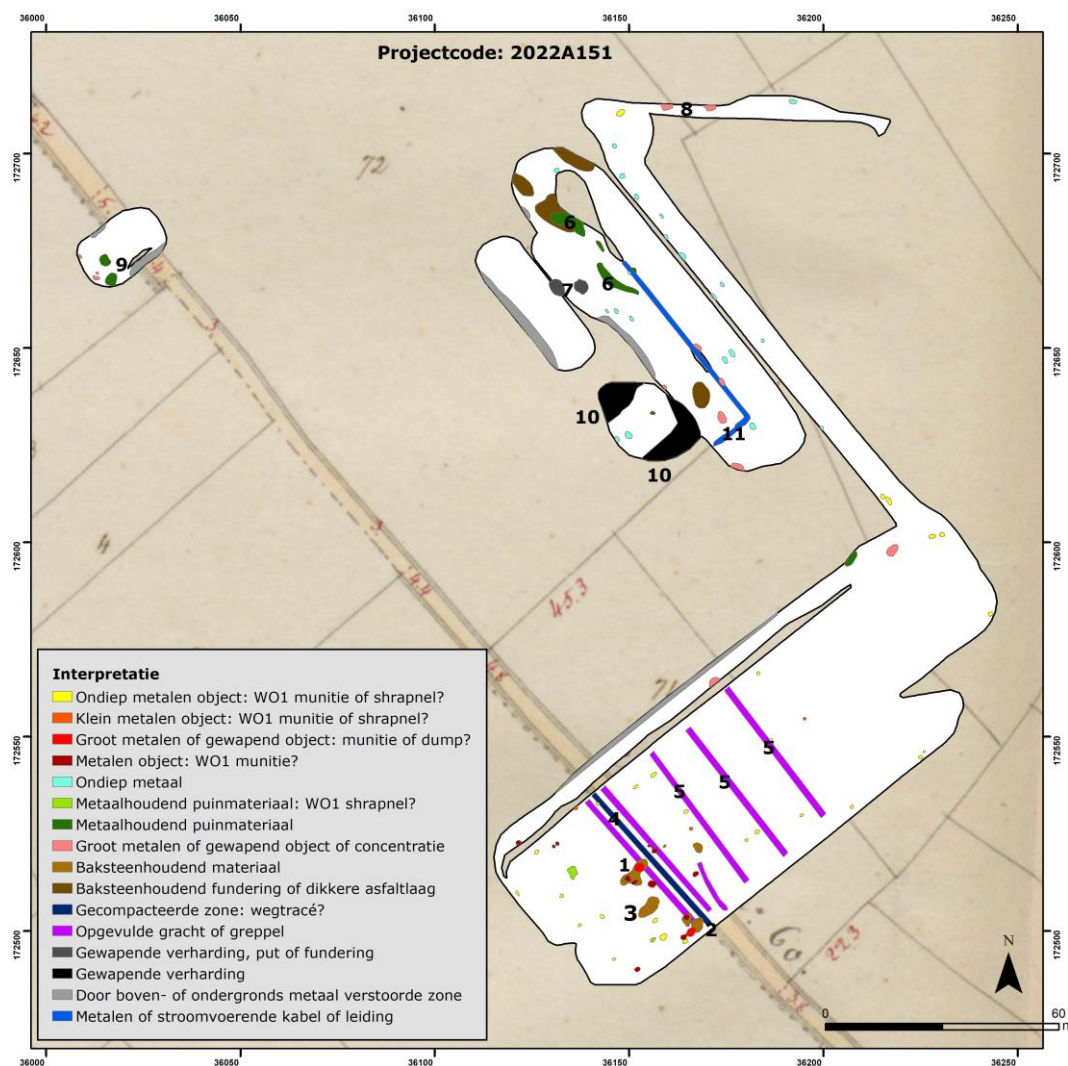
Vooraf met de EG metingen kon in het centraal gebied een elektrische of metalen kabel of leiding vanuit het gebouw richting de verlichtingspalen op de parking gedetailleerd aangeduid en gelokaliseerd worden op basis van zijn signatuur en vorm in de scanresultaten (11 op Figuur 22). In de buurt van deze anomalie en de anomalieën 7, 8 en 9 op Figuur 22 zijn in de diepere metingen alle onderliggende EG en MG variaties gemaskeerd.

Het lijkt dus opportuun om de anomalieën 1, 2, 3, 4 en 5 op Figuur 22 via het proefsleuvenonderzoek op een doordachte manier te karakteriseren en te interpreteren. Deze anomalieën vertonen immers afwijkende signaturen in een grotere antropogene zone, waardoor daar metaal anomalieën, baksteenmateriaal en uitgravingen gerelateerd aan WO1 en oudere activiteiten teruggevonden kunnen worden. Zowel de EG als MG metingen konden een aantal potentieel archeologisch interessante anomalieën en/of zones aanduiden. Om aan al deze veronderstellingen een diepgaandere interpretatie te koppelen dienen terreinobservaties (via al dan niet systematische of gerichte proefsleuven) uitsluitend te geven. De combinatie en integratie van elektromagnetische signalen levert echter een kaart van de ondergrond en dus voorkennis op voorafgaand aan het

proefsleuvenonderzoek. De combinatie van de geofysische scan met de resultaten van het proefsleuvenonderzoek blijkt complementaire resultaten op te leveren, vermits de locatie en continuïteit van de sporen of structuren aangeduid en afgebakend kan worden op basis van de geofysische metingen, terwijl de interpretatie en datering uit het proefsleuvenonderzoek en bijhorende analyses kan worden afgeleid.



Figuur 22: Sporen met nummering van afwijkende zones of anomalieën op basis van de EG en MG metingen.



Figuur 23: Sporen met nummering op basis van de EG en MG metingen geplot op de Atlas der Buurtwegen (ca. 1840)

Een overzicht van de voornaamste anomalieën met een beschrijving van hun corresponderende interpretatie wordt hieronder gegeven:

Anomalie	Interpretatie	Geofysisch	Beschrijving
1 en 2	Clusters van metalen objecten in zones met baksteenhoudend (puin-)materiaal: WO1 dump/munitie, barakken, geschutsopstelling, dugouts?	EG en MG	Extreme EG en MG in zone met verhoogde MG
3	Metalen object in zone met baksteenhoudend (puin-)materiaal: WO1 munitie, barakken, geschutsopstelling, dugouts?	EG en MG	Verhoogde EG in zone met verhoogde MG
4	Laat-middeleeuws wegtracé: gecompacteerd zone met daarrond opgevulde greppels?	EG	Verhoogde EG en MG, dubbele lineaire band met daarin zone met verhoogde EG
5	Opgevulde grachten of greppels, vroegere percelleringen?	EG	Licht lagere EG, uitgravingen gevuld met zandiger en/of organisch-arme bodemmateriaal
6	Metaalhoudend puinmateriaal, clusters van metalen objecten	EG en MG	Clusters van extreme EG en MG anomalieën in onregelmatige zones
7	Massieve grote metalen objecten, putten of gewapende structuren	EG en MG	Extreme EG en MG in iets grotere, regelmatige zones
8 en 9	Grote metalen objecten of gewapende verstoringen	EG en MG	Extreme EG en MG
10	Gewapende betonverharding	EG en MG	Extreme EG en MG in grotere zones

11	Elektrische of metalen kabel of leiding, voeding van verlichtingspalen	EG en MG	Extreme EG en MG in lineaire band
----	--	----------	-----------------------------------

4. Conclusie

Er kan besloten worden dat aan de hand van een niet-invasief, gebiedsdekkende multi-signaal EMI detectie op de site van Coatex-Sioen aan de Sappenleenstraat te Poperinge een aantal sporen en artefacten van mogelijke WO1 oorsprong konden worden afgelijnd en dit vrijwel enkel in het zuiden van de gescande zone. Zo konden een aantal aan opgevulde noord-zuid georiënteerde uitgravings- of compactiesporen worden onderkend, die als mogelijke oudere oudere perceelsgrachten een laat-middeleeuwse weg aanzien kunnen worden (4 en 5 op Figuur 22). De teruggevonden extreme puntvormige en cirkelvormige afwijkingen die begraven metalen of gewapende objecten voorstellen in het zuiden van het gescande gebied kunnen potentieel onontplofte WO1 munitieartikelen (of dumps?) in de ondergrond voorstellen (1, 2 en 3 op Figuur 23). Opvallend is dat metaalanomalieën 1, 2 en 3 op Figuur 22 in zones met verhoogde MG en dus baksteenhoudend materiaal gesitueerd zijn en daarom dus de locatie van barakken, schuilplaatsen of geschutsofstellingen kunnen verraden samen met de locatie van WO1 munitieartikelen of dumps.

Er kan besloten worden dat aan de hand van dit onderzoek weinig tot geen mogelijke archeologische sporen konden worden afgelijnd in het centraal en noordelijk deel van het gescande gebied. Er blijken weinig sporen met laterale dimensies groter dan ca. 0.5 m aanwezig de centrale en noordelijke zones, wat erop kan wijzen dat in het dat het materiaal waaruit de sporen bestaat te kleine dimensies heeft om gedetecteerd te worden, of weinig tot geen contrast in EG of MG vertoont ten opzichte van de omgeving, of dat in die gebieden het archeologische niveau sterk verstoord werd bij de aanleg van de industriegebouwen en parking van Coatex-Sioen. Op basis van het geofysisch onderzoek kan dus verondersteld worden dat het centraal deel van het gescande gebied vrij verstoord lijkt te zijn door vroegere uitgravingen bij de aanleg van de parking en de bouw van de bedrijfsgebouwen. Sowieso konden in de gebieden met wapening en grote metalen en gewapende objecten of structuren en de stroomvoerende of metalen kabel of leiding vanuit het bedrijf richting de verlichtingspalen op de parking geen onderliggende variaties worden achterhaald (6, 7, 8, 9, 10 en 11 op Figuur 20).

Op basis van hun vorm, oriëntatie en locatie kunnen dus vooral de sporen in het zuiden van het gebied geïnterpreteerd worden als van mogelijke archeologische origine (1, 2, 3, 4 en 5 op Figuur 22). Er kan dus besloten worden dat deze anomalieën, teruggevonden met de twee complementaire EMI signalen, deels overlappen maar grotendeels andere fenomenen in de ondergrond weergeven waardoor de aanwezigheid van deze mogelijke gefragmenteerde restanten van WO1 en/of oudere activiteiten op een niet-invasieve manier kan worden aangetoond.

Op basis van deze gegevens kunnen dus scenario's worden uitgewerkt voor het uitvoeren van het invasief archeologisch onderzoek binnenin de vooropgestelde zone. Het proefsleuvenonderzoek kan op basis van de resultaten van het geofysisch onderzoek bijgesteld worden om de mogelijke grachten of greppels, de vroegere weg en de zone met baksteenpuin en massieve metalen objecten of clusters aan te kunnen snijden in de advieszone (1, 2, 3, 4 en 5 op Figuur 22). Op basis van dit onderzoek wordt dus voorkennis verkregen over de aanwezigheid van mogelijke grachten, baksteenhoudend materiaal en de grote metalen of gewapende objecten in het gescande gebied om op die manier een doordachte evaluatie van het aanwezige (WO1) erfgoed te bewerkstelligen. Verder kan door het lokaliseren en gericht onderzoeken van de hierboven aangeduide extreme puntanomalieën mogelijk onontplofte WO1 munitie gericht gelokaliseerd worden. Deze anomalieën dienen voorafgaand aan de invasieve werken op een veilige manier benaderd en opgegraven te worden.

Het lijkt daarom van belang om bij het aanleggen van de proefsleuven terugkoppeling te maken met zowel de hier gerapporteerde elektromagnetische resultaten als met de resultaten uit het bureauonderzoek.

5. Opmerking

De geofysische metingen gebruikt in deze studie werden uitgevoerd in een configuratie om zo compleet mogelijk de bodem en ondergrondse structuren in kaart te brengen. Ook de verwerking gebeurde met deze doelstelling voor ogen. Ondanks deze kwaliteitsbetrachting is geen enkele, en daarom ook niet de hier toegepaste, geofysische techniek in staat alle fenomenen in de ondergrond te detecteren. De interpretaties zijn gebaseerd op ervaring met onze sensormetingen. De juistheid ervan kan enkel geverifieerd worden aan de hand van terreinobservaties via boringen of opgravingen.

De uitvoerders stellen zich niet aansprakelijk voor het niet-detecteren van structuren en sporen in de bodem, of voor een afwijkende interpretatie van de sensor-anomalieën.