

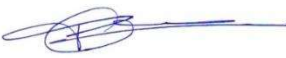




## Gecombineerd geofysisch onderzoek Kasteel Oud Haarlem te Heemskerk

Foto omslag	Magnetometrie-beelden Romeins villacomplex en vulkanische ondergrond Zuid-Duitsland & detail-foto: Prent Ruïne Oud Haerlem Ludolf Smids 1711
Project	Kasteel Oud Haerlem te Heemskerk
Opdrachtgever	Gemeente Heemskerk
Documentcode	24S045-DR-02
Datum definitief	20-12-2024
Datum herzien	20-12-2024
Datum concept	...
Opgesteld	Ferry van den Oever Geofysisch specialist 
Medeauteur	en Max van Huijgevoort Geofysisch specialist (junior)  drs. N. de Jong-Lambregts (hoofdstuk 5) senior-KNA-archeoloog
Gecontroleerd	Ferry van den Oever Geofysisch specialist 



Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze rapportage mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur. (Artikel 16 Auteurswet 1912). Het is de opdrachtgever toegestaan voor intern gebruik kopieën te maken zonder voorafgaande toestemming van de auteur.

Voor verdere informatie, vragen en/of suggesties:  
Saricon bv  
Industrieweg 24, 3361 HJ Sliedrecht  
Telefoon: +31 (0) 184 422538  
Fax: +31 (0) 184 419821  
Internetsite: [www.saricon.nl](http://www.saricon.nl)  
E-mail algemeen: [contact@saricon.nl](mailto:contact@saricon.nl)

## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>5</b>
1.1	AANLEIDING .....	5
1.2	DOEL & ONDERZOEKSVRAGEN .....	5
1.3	ONDERZOEKSLOCATIE .....	5
1.4	VOORINFORMATIE.....	6
1.5	UITGANGSPUNTEN .....	6
<b>2</b>	<b>Geofysisch onderzoek .....</b>	<b>7</b>
2.1	ALGEMEEN.....	7
2.2	GEBRUIKTE DETECTIEMETHODE(N) .....	7
2.2.1	MAGNETOMETER (MAG) .....	8
2.2.2	ELECTRO MAGNETISCHE INDUCTIE (EMI).....	8
2.2.3	GRONDRADAR (GPR) .....	9
<b>3</b>	<b>Uitgevoerd Geofysisch onderzoek .....</b>	<b>10</b>
3.1	ONDERZOEKSTEAM .....	10
3.2	VELDWERK .....	10
3.2.1	ALGEMEEN .....	10
3.2.2	APPARATUUR .....	11
3.2.3	FOTO'S .....	11
<b>4</b>	<b>Verwerking en analyse van de meetgegevens .....</b>	<b>16</b>
4.1	DATAPROCESSING .....	16
4.2	ANALYSE DATA .....	16
4.3	RESULTATEN PILOT GPR-DATA VOORMALIG CROSSTERREIN.....	17
4.4	RESULTATEN EMI-DATA.....	18
4.5	RESULTATEN MAG-DATA .....	19
<b>5</b>	<b>Archeologische interpretatie (Drs. N. de Jong-Lambregts) .....</b>	<b>20</b>
5.1	ADMINISTRATIEVE GEGEVENS .....	20
5.2	ACHTERGROND .....	20
5.3	RESULTATEN EMI .....	22
5.3.1	EMI CAMPAGNE 2020 .....	23
	KASTEELTERREIN .....	25
	HOOFDBURCHT .....	26
	VOORBURCHT .....	26
	BEBOUWING VOORHOF .....	27
	SPOREN BUITEN DE OMWALLING.....	29
	SPOREN VAN DE OMWALLING .....	31

5.3.2	CAMPAGNE 2024 .....	32
5.4	RESULTATEN MAGNETOMETRIE.....	40
5.4.1	CAMPAGNE 2020 .....	40
	HOOFDBURCHT .....	41
5.4.2	VOORBURCHT .....	43
5.4.3	SPOREN BUITEN DE OMWALLING .....	43
5.4.4	CAMPAGNE 2024 .....	46
5.5	RESUMÉ .....	51
<b>6</b>	<b>Overige informatie .....</b>	<b>54</b>
<b>7</b>	<b>Impressie 1<sup>e</sup> helft 14<sup>e</sup> eeuw.....</b>	<b>56</b>
<b>8</b>	<b>Samenvatting en Conclusies .....</b>	<b>57</b>
8.1	INLEIDING .....	57
8.2	DOEL & ONDERZOEKSVRAGEN .....	57
8.3	UITVOERING .....	57
8.4	VERWERKING MEETGEGEVENS.....	57
8.5	CONCLUSIES.....	57
<b>9</b>	<b>Dankwoord.....</b>	<b>59</b>
<b>10</b>	<b>BIJLAGEN .....</b>	<b>59</b>

# 1 INLEIDING

---

## 1.1 AANLEIDING

In opdracht van Gemeente Heemskerk heeft Saricon in 2020 en 2024 een gecombineerd geofysisch onderzoek ter plaatse van Kasteel Oud Haerlem te Heemskerk verricht.

## 1.2 DOEL & ONDERZOEKSVRAGEN

Het doel van het onderzoek is middels een non-destructief methode het zoveel als mogelijk in beeld brengen van ondergrondse structuren en resten, die te relateren zijn aan het kasteel. Op basis van het doel kunnen de volgende onderzoeksvragen worden gesteld:

- Zijn er behalve de in 1960 aangetroffen kasteelplattegrond nog meer sporen van bebouwing aanwezig binnen de omwalde structuur?;
- Zijn er buiten de omwalde structuur archeologische resten te verwachten?;
- Kan er op basis van de geofysische data een uitspraak gedaan worden van de aard en omvang van de archeologische resten?;
- Wat zijn de begrenzingen van de archeologische resten binnen het te onderzoeken gebied?;
- Is het voormalige crossveldje in het oostelijke gedeelte van het onderzoeksgebied meetbaar?

## 1.3 ONDERZOEKSLOCATIE

De onderzoekslocatie is gelegen ten oosten van de Hoflaan / Laan van Broekpolder te Heemskerk. De locatie is momenteel in gebruik als grasland en totale oppervlakte van ca. 23 ha. Op de onderstaande afbeelding is de ligging van de onderzoekslocatie weergegeven.



**Afbeelding 1:** ligging onderzoekslocatie

## 1.4 VOORINFORMATIE

Voor meer informatie over het kasteel, de geschiedenis en eerdere (archeologische) onderzoeken wordt verwezen naar Hoofdstuk 5 (auteur N. de Jong-Lambregts).

Met betrekking tot eerder uitgevoerd geofysisch onderzoek wordt verwezen naar RAAP-notitie 22: *Weerstandsonderzoek kasteel Oud-Haerlem te Heemskerk*. Karin Anderson, november 1989. Het valt buiten de scope van dit onderzoek om de resultaten van dit oude onderzoek bij de interpretatie te betrekken. Opgemerkt wordt dat sinds 1989 er zodanig veel technische ontwikkelingen hebben plaatsgevonden in het vakgebied (techniek, platformen, plaatsbepaling, dataverwerking, visualisatie, etc.) dat een second opinion van het RAAP-onderzoek weinig aanvullende waarde zal hebben. Daarbij wordt opgemerkt dat de ruwe data niet zomaar voorhanden is.

Het rapport (zonder tekening) is opgenomen in bijlage 5.

## 1.5 UITGANGSPUNTEN

De voorbereiding, uitvoering en rapportage zijn uitgevoerd op basis van de Geophysical Survey in Archaeological Field Evaluation. Deze handleiding voor geofysische prospectie wordt door het SIKB in Nederland voorgeschreven aan partijen die geofysisch onderzoek uitvoeren ten behoeve van archeologische prospectie (KNA 4.0). In de rapportage is ook een technische samenvatting weergegeven (Bijlage 1). Deze is gebaseerd op het METADATA LOG van de Archaeological Data Services Guide to Good Practise 2009 (A. Schmidt 2009).

Ten behoeve van het doel van het geofysisch onderzoek is er samengewerkt met Drs. N. de Jong-Lambregts, (senior KNA-archeoloog). Drs. N. de Jong-Lambregts heeft een bijdrage geleverd aan het vergaren van informatie en de interpretatie van de resultaten. Dit onderdeel is weergegeven in hoofdstuk 5

Opgemerkt wordt dat dit onderzoek is uitgevoerd op basis van een inspanningsverplichting en niet zozeer een resultaatsverplichting, simpelweg omdat het laatste nooit te garanderen is.

## 2 GEOFYSISCH ONDERZOEK

---

### 2.1 ALGEMEEN

Geofysisch onderzoek is niets meer of minder dan het registreren van contrastverschillen in de bodem. Uiteraard moet er wel voldoende contrastverschil aanwezig zijn tussen hetgeen gezocht wordt en de directe omgeving. De geregistreerde contrastverschillen kunnen na databewerking worden gevisualiseerd.

In de archeologische prospectie worden de volgende geofysische technieken het meest toegepast:

- magnetometrie/gradiometrie (MAG)
- electro magnetische inductie (EMI)
- grondradar (GPR)
- weerstandsmetingen (RES)

Het succes van een geofysisch onderzoek hangt samen met een aantal factoren waaronder de belangrijkste hieronder zijn weergegeven:

- heeft het gezochte voldoende contrast met zijn omgeving voor de te gebruiken techniek?
- wat zijn de storende omgevingsfactoren (verkrijgen optimaal signal-to-noise ratio, dieptebereik, etc.)?
- welke resolutie (horizontaal-verticaal) is noodzakelijk en is dit mogelijk?

De uiteindelijke keuze in technieken is afhankelijk van een aantal factoren, te weten:

- zoekdoel
- gewenste resolutie
- bodemsoort
- grondwaterstand
- (verstorende) omgevingsfactoren zoals bebouwing etc.
- soort verharding/begroeiing

Aangezien elke techniek zowel voor- als nadelen heeft, is een combinatie van technieken veelal het meest geschikt.

Om de meest geschikte combinatie van technieken te bepalen heeft in november 2019 een pilot plaatsgevonden. Hierbij is gebruik gemaakt van EMI, MAG en GPR. Deze gedetailleerde resultaten van deze pilot zijn opgenomen in bijlage 3. Op basis van de resultaten van de pilot is besloten een vlakdekkend onderzoek met zowel EMI alsook MAG uit te voeren.

Om antwoord te kunnen geven op de vraag '*Is het voormalig crossveldje in het oostelijke gedeelte van het onderzoeksgebied meetbaar?*' is in overleg met de opdrachtgever gekozen om in 2024 een veldbezoek en pilot met de grondradar uit te voeren. Aan de hand van deze test dient duidelijk te worden in hoeverre het gebied nog meetbaar is.

### 2.2 GEBRUIKTE DETECTIEMETHODE(N)

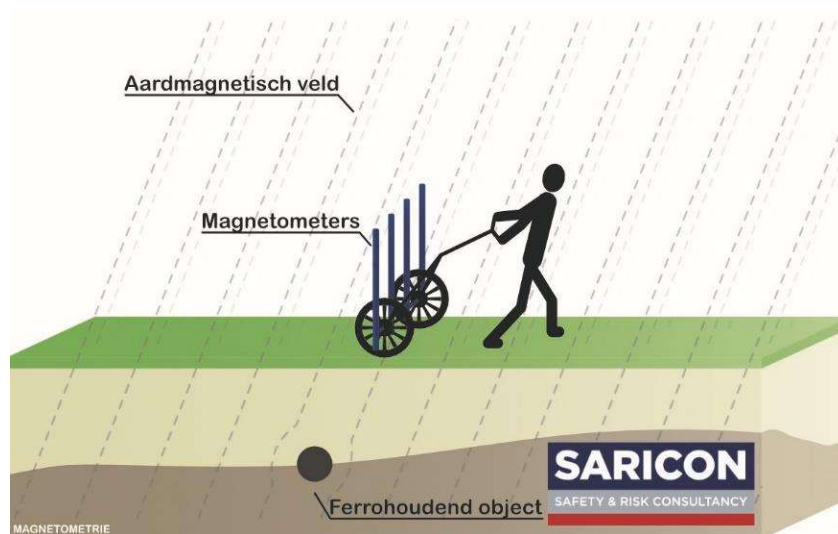
In overleg met opdrachtgever is gekozen voor een combinatie van onderstaande technieken, te weten:

- magnetometrie (MAG): vanwege het zoekdoel kan magnetometrie een snelle, kosteneffectieve methode zijn om (rode) baksteenconcentraties in beeld te brengen.
- electro magnetische inductie (EMI): i.p.v. weerstand wordt met de EMI de geleiding in de bodem gemeten. Dergelijke metingen zijn uitermate geschikt voor het in kaart brengen van archeologische structuren, die bestaan uit grondlagen/vullingen (zoals grachten, wallen, etc.). Tevens kunnen andere afwijkende objecten (funderingen, K&L, scheepwrakken, etc.) worden gemeten.
- Grondradar (GPR): d.m.v. het uitzenden en ontvangen van elektromagnetische pulsen kan een grondradarsysteem inzicht geven in de opbouw van de bodem en eventueel aanwezige ondergrondse (archeologische) structuren. De kwaliteit van de radarbeelden wordt onder meer bepaald door de wijze van grondcontact, leemhoudendheid van de bodem, etc.

### 2.2.1 MAGNETOMETER (MAG)

Een magnetometer registreert de afwijkingen van het aardmagnetisch veld, veroorzaakt door ferro-houdende objecten zoals bijvoorbeeld (vliegtuig-) bommen, damwanden en gewapend beton. Het is ook mogelijk subtielere archeologische resten op te sporen indien de magnetische eigenschappen voldoende afwijken van die van het aardmagnetisch veld. Het kan hierbij gaan om muurwerk, uitbraaksleuven, ovens of concentraties baksteen. Ook kunnen structuren als kuilen, greppels en grachten zichtbaar worden indien deze (deels) zijn opgevuld met materiaal met magnetische eigenschappen. De eenheid van magnetometrische data is nT (nanoTesla).

Onderstaande afbeelding geeft schematisch de werking van magnetometrie weer.



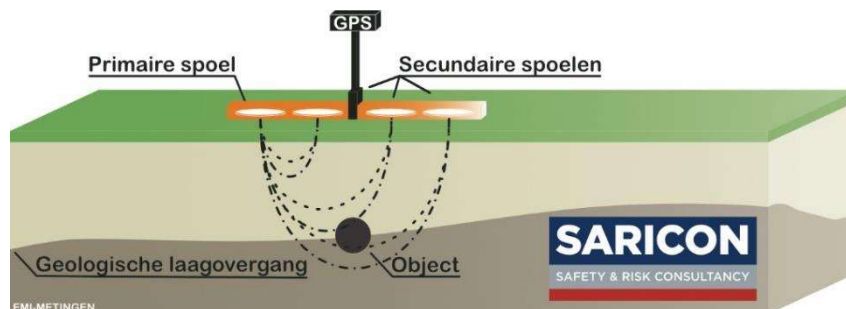
**Afbeelding 2:** MAG-schema

### 2.2.2 ELECTRO MAGNETISCHE INDUCTIE (EMI)

Elektromagnetische Inductie (EMI)-metingen zijn metingen die zijn gebaseerd op de wijze waarop de ondergrond het actief opgewekte EM velden verstoort. Het systeem meet als het ware de conductiviteit (ofwel de geleidbaarheid) van een elektrisch stroompje ingebracht in de bodem. Hiermee kan men landschappelijke indicatoren zoals donken, zandruggen en geulen in kaart brengen. Tevens kunnen mogelijk archeologische sporen zoals grachten, sloten en baksteenconstructies op verschillende niveaus in kaart brengen.

Het dieptebereik van deze meting is medeafhankelijk van de onderlinge spoelafstand. In dit specifieke geval kan tot een diepte van ca. 1,5m-mv. worden gemeten.

Onderstaande afbeelding geeft schematisch de werking van Elektromagnetische Inductie weer.



**Afbeelding 3:** EMI-schema

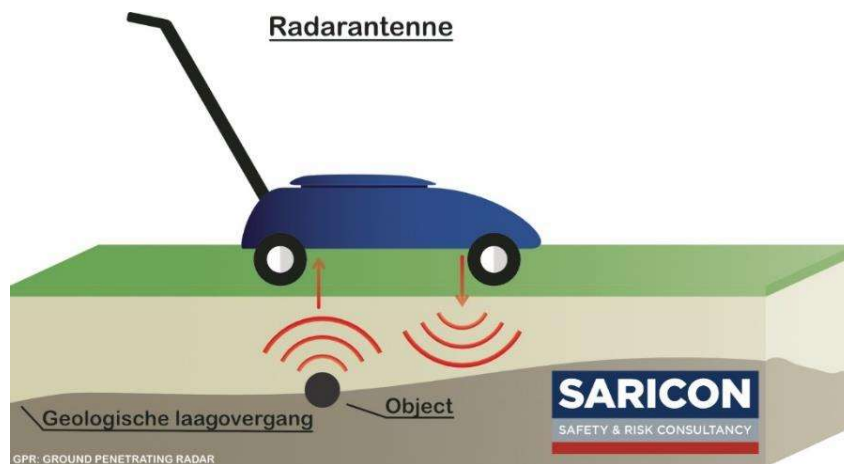


### 2.2.3 GRONDRADAR (GPR)

Bij een grondradarmeting wordt een antenne met ca. 3-10 km/uur over het maaiveld voortbewogen. Hierbij is het van belang dat de antenne een goed grondcontact heeft. Ondertussen kunnen door het radarsysteem enkele tientallen metingen per seconde worden uitgevoerd. De radardata wordt digitaal opgeslagen voor latere bewerking.

Opgemerkt wordt dat grondradar geen op zichzelf staande techniek is. Grondradar is een manier om non-destructief diverse puzzelstukken te verkrijgen en de resultaten zijn een meest waarschijnlijke optelsom van meetwaarden, die geijkt of gecorrigeerd kunnen worden met andere gegevensbronnen. Belangrijk is dat de bodemomstandigheden in combinatie met juiste apparatuur zorgen voor voldoende dieptebereik van het radarsignaal. Tevens zal het te zoeken object of structuur voldoende contrasterend met de omgeving moeten zijn. Samen met andere informatiebronnen (historisch onderzoek, kabels en leidingen-informatie) kan dan de puzzel gecompleteerd worden.

Onderstaande afbeelding geeft schematisch de werking van een grondradarsysteem weer.



**Afbeelding 4:** GPR-schema

## 3 UITGEVOERD GEOFYSISCH ONDERZOEK

---

### 3.1 ONDERZOEKSTEAM

Het onderzoeksteam heeft bestaan uit de volgende personen:

- drs. F. van den Oever, geofysisch specialist Saricon;
- drs. N. de Jong-Lambregts, senior KNA-archeoloog;
- drs. J. Roefstra, Historisch archeoloog;
- drs. R. Gruben, bouwhistoricus & kastelendeskundige BAAC bv

### 3.2 VELDWERK

#### 3.2.1 ALGEMEEN

Het veldwerk is uitgevoerd in diverse fasen, namelijk:

- 23-10-2019 (MAG, EMI, GPR pilot, F. van den Oever)
- 14-05-2020 (EMI, F. van den Oever, J. de Geus);
- 18-05-2020 (EMI, F. van den Oever, J. de Geus);
- 18-06-2020 (EMI, F. van den Oever, J. de Geus);
- 23-06-2020 (EMI, F. van den Oever, J. de Geus);
- 13-07-2020 (EMI, F. van den Oever, J. de Geus);
- 7-08-2020 (EMI, F. van den Oever, J. de Geus);
- 9-11-2020 (EMI, F. van den Oever, J. de Geus);
- 18-11-2020 (EMI en MAG, F. van den Oever, J. de Geus);
- 19-11-2020 (EMI en MAG, F. van den Oever, J. de Geus);
- 26-11-2020 (EMI, F. van den Oever, J. de Geus);
- 30-04-2024 (GPR, pilot, F. van den Oever, M. van Huijgevoort);
- 06-04-2024 (MAG, F. van den Oever, M. van Huijgevoort);
- 07-04-2024 (MAG, F. van den Oever, M. van Huijgevoort);
- 28-05-2024 (EMI, F. van den Oever, M. van Huijgevoort);
- 29-05-2024 (EMI, F. van den Oever, M. van Huijgevoort)

Tijdens het veldwerkzaamheden van de EMI en MAG is gebleken dat het overige gedeelte van de onderzoekslocatie goed toegankelijk was. De locatie was echter wel gedeeltelijk oneffen o.a. door alle sloten en wallen (paragraaf 3.1.3., afbeelding 5, 10 en 11). Verder waren er een aantal grote/diepe plassen binnen het gebied aanwezig, zowel tijdens het veldwerk van 2020 als 2024 (paragraaf 3.1.3., afbeelding 5 en 10).

Tijdens het veldbezoek en test bij het voormalige crossveldje alleen de beloopbare paden rondom gemeten, de rest van het terrein was niet te meten door obstakels en hoge vegetatie (paragraaf 3.1.3., afbeelding 12. Er is hier gebruik gemaakt van enkel GPR, inzet MAG en EMI op deze locatie is niet zinvol.

Tijdens het veldwerk is een beperkte veldinspectie/oppervlaktekartering uitgevoerd ten behoeve van aanvullende (archeologische) informatie. Hierbij is gekeken naar landschappelijke factoren, cultuurhistorische elementen en mogelijke archeologische vondsten op het maaiveld (door bijvoorbeeld diepploegen of bioturbaten in de vorm van molshopen). Tijdens de veldinspectie/oppervlaktekartering zijn wel bijzonderheden waargenomen. Het gaat hierbij om fragmenten aardwerk, puin en bakstenen verspreid over het onderzoeksgebied. Ter plekke van het voormalige crossveldje in het oosten van het gebied, was verspreid over de locatie stortmateriaal op het maaiveld te zien.

### 3.2.2 APPARATUUR

De werkzaamheden zijn uitgevoerd met de volgende apparatuur:

- MAG: een (niet-magnetische) multisensorkar met 8 separate Vallon sondes met een onderlinge afstand van 33. Deze is middels een quad voortbewogen .
- EMI: CMD-mini-explorer van GF Instruments. Deze is middels de hand en een quad met slee voortbewogen.
- Grondradar: Opera Duo (antennefrequentie van 250 en 600MHz)

De positionering is gedaan met behulp van een RTK-GPS (Trimble SPS855 en R580). De ontvangst van de GPS was ter plekke goed te noemen.

### 3.2.3 Foto's

Onderstaande foto's geven een indruk van het veldwerk en de gebruikte apparatuur.



**Afbeelding 5:** foto van gebruikte MAG (veldwerk 2020)



**Afbeelding 6:** foto van gebruikte MAG (veldwerk 2024)



**Afbeelding 7:** foto van gebruikte EMI - lopend (veldwerk 2020)



**Afbeelding 8:** foto van gebruikte EMI - quad en slee (veldwerk 2024)



**Afbeelding 9:** foto van gebruikte GPR (veldwerk 2024)



**Afbeelding 10:** impressie van het terrein met plassen en wallen



**Afbeelding 11:** impressie van het terrein met de sloten



**Afbeelding 12:** Hoge vegetatie bij de stortplaats

## 4 VERWERKING EN ANALYSE VAN DE MEETGEGEVENS

### 4.1 DATAPROCESSING

Na het opnemen van de data is deze door een radarspecialist bewerkt met behulp van de softwareprogramma's zoals hieronder weergegeven:

- MAG: EVA4all / TerraSurveyor
- EMI: CF Instruments datalogger / TerraSurveyor
- Grondradar: Geolitix

De afbeelding zijn gemaakt met het programma QGIS.

De geofysische data is geprocesst om de kwaliteit zoveel mogelijk te verbeteren, achtergrondruis te verwijderen en uiteindelijke significante contrastverschillen in het x, y-vlak weer te geven.

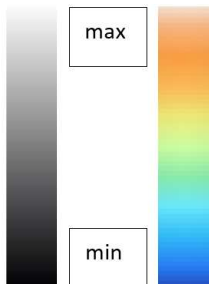
De meetdata is goed en van constante kwaliteit te noemen.

De GPS-data is beoordeeld op constante kwaliteit en is goed te noemen.

Opgemerkt wordt dat de genoemde dieptes indicaties betreffen. De radardata is niet gekalibreerd met behulp van boringen.

### 4.2 ANALYSE DATA

*De verschillende meetwaarden zijn gevisualiseerd middels kleurverschillen. In principe moet niet zozeer gekeken worden naar absolute hoge of lage waarden, maar naar de onderlinge verschillen. Niet zozeer de absolute getalswaarden, maar de mate van contrastverschil is van belang.*



Onderstaande afbeeldingen van de meetdata zijn visualisaties van de bewerkte meetwaarden. De locaties en de bijbehorende data is met verschillende gevoeligheidsstanden bekeken en bestudeerd.

**MAG:** Voor het meten van een ferro-houdend object (de verstoring van het aardmagnetisch veld) worden de waarden in nT (nano-Tesla) uitgedrukt. Net zoals een magneet heeft een ferro-houdend object een positieve en een negatieve pool. Deze verschillen zijn getalsmatig onderverdeeld in een zogenaamde 'colorscale' verdeling.

**EMI:** De geleidingsverschillen (EC) worden gemeten in mS/m.

**GPR:** De getalsmatige verschillen in reflectie(strekte) zijn ook hier verdeeld in een zogenaamde 'colorscale' verdeling.

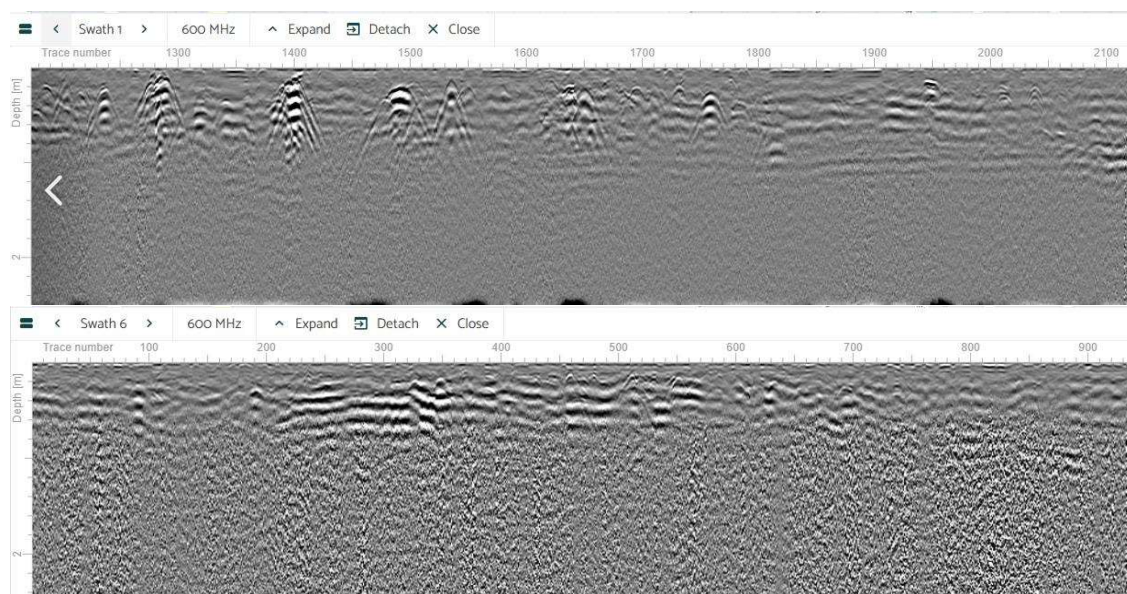


De op deze wijze gegenereerde afbeeldingen geven de bulk van de informatie weer. Het is mogelijk om intensiever de data te bewerken en met additionele informatie (kaarten/boringen etc.) wellicht nog meer informatie uit de geofysische data te halen. Dit valt echter buiten de scope van het onderzoek.

In ieder geval kan geconcludeerd worden dat zowel de EMI alsook de MAG-meting, net als in 2020, veel contrastverschillen opleveren.

### 4.3 RESULTATEN PILOT GPR-DATA VOORMALIG CROSSTERREIN

Onderstaande afbeeldingen geven de dwarsprofielen van enkele GPR-meetlijnen weer. Vanwege de begroeiing is een vlakdekkende meting per definitie niet mogelijk.



**Afbeelding 13:** verticale profielen GPR-data

Uit de data blijkt al snel dat de bodemsoort niet erg geschikt is voor GPR, er is te weinig doordringend vermogen voor het signaal. Tevens is duidelijk dat er een forse moderne ophooglaag aanwezig is. De kans op relevante sporen die te relateren zijn aan het kasteel zijn helaas nihil.

#### 4.4 RESULTATEN EMI-DATA

De EMI-data laat duidelijk onderscheid tussen donkere en lichte plekken zien. Dit zijn dus zaken die meer of minder geleidend zijn. Er zijn bijzonder veel contrastverschillen zichtbaar, deze zijn te relateren aan het kasteel alsook de modernere verstoringen zoals leidingen, drainage etc....



**Afbeelding 14:** visualisatie EMI-data

#### 4.5 RESULTATEN MAG-DATA

Hetzelfde geldt ook voor de visualisaties van de MAG-data. Ook hier zijn veel contrastverschillen zichtbaar.



**Afbeelding 15:** visualisatie EMI-data

## 5 ARCHEOLOGISCHE INTERPRETATIE (DRS. N. DE JONG-LAMBREGTS)

---

### 5.1 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

<b>Opdrachtgever:</b>	Gemeente Heemskerk
<b>Uitvoerder:</b>	Saricon BV
<b>Bevoegde overheid:</b>	Provincie Noord-Holland
<b>Locatie onderzoeksgebied en plangebied:</b>	Hoflaan 2 Heemskerk
<b>XY</b>	107533,501679
<b>Rijksmonumentnummer:</b>	45437
<b>Uitvoeringsperiode:</b>	Mei tot december 2020
<b>Beheer en plaats documentatie:</b>	Provinciaal depot Castricum

### 5.2 ACHTERGROND

Aan de Hoflaan 2 in Heemskerk bevinden zich in een geaccidenteerd weiland de restanten van het kasteel Oud Haerlem. Het kasteel is gebouwd is door Simon van Haarlem ten tijde van Roomskoning Willem II, graaf van Holland. Bijzonder is dat het kasteel maar een goede honderd jaar (1248-1351) bestaan heeft en na de verwoesting tijdens het beleg in 1351 nooit meer is opgebouwd. Wat restte was een weiland met een flink reliëf dat nooit meer bebouwd is.

Archeologen zijn in het verleden erg geïntrigeerd geraakt door dat weiland vol met reliëf en dat resulteerde in twee opgravingscampagnes in 1943 en 1960. Hierbij werd het terrein maar voor een klein deel onderzocht. Prof.dr. J.G.N. Renaud publiceerde de opgravingsplattegrond in 1960 in een klein artikel. Hij zag de aangetroffen funderingen aan als een voorburcht, weliswaar van een merkwaardige vorm/ typologie. Het eigenlijke hoofdkasteel zou volgens hem misschien nog verborgen liggen in het terrein.



**Afbeelding 16:** Uitsnede uit de AHN 3 Hillshade weergave van het kasteelterrein van Oud Haerlem met het duidelijk zichtbare reliëf van de diverse kasteelstructuren.

De opgravingsgegevens van Renaud zijn echter nooit goed uitgewerkt. J. Roefstra, die kon beschikken over alle originele opgravingsdocumentatie, heeft de complete uitwerking wel ter hand genomen en kwam met een herinterpretatie.



**Afbeelding 17:** Luchtfoto van Aerocarta 1962 ten tijde van het archeologisch onderzoek van Renaud, hierop zijn de diverse opgravingsputten te zien.

Grote vraag bleef of er zich nog een ander deel of andere delen van het kasteel bevinden op het terrein. Want de omwalling waarbinnen de structuren in de jaren '60 aangetroffen zijn, is namelijk vele malen groter. Waar moest de door Renaud veronderstelde hoofdburcht worden gezocht? Daarover bestond nog steeds onduidelijkheid: lag deze direct naast de gevonden kasteelplattegrond of juist ten noorden hiervan? Er bevindt zich een interessant verhoogd terrein boven de opgegraven plattegrond (rechthoekig-L-vormig) Renaud groef her en der wel een paar proefsleuven in die richting maar heeft klaarblijkelijk niets gevonden. Daarover is in zijn aantekeningen in ieder geval niets te vinden (Roefstra 2018).

Na die tijd gebeurde er, ondanks vele plannen, niet veel op het kasteelterrein. In 2000-2001 werden op het noordoostelijke deel van het terrein in een paar gefreesde sleuven voor de waterafvoer, resten van puinlagen en mogelijke funderingen gezien. Hierbij werd ook aardewerk verzameld (zie archeologische kroniek 2001-2003). Dit vormde een gerichte aanwijzing dat er toch meer aan de hand was op het terrein! In 2002 zijn door Guido Mauro (R.O.B) en Jean Roefstra (provinciaal depot) een hoeveelheid boringen gezet op het terrein voor peilbuizen die de effecten van de grondwaterstand meten m.b.t. de tunnel naast het monument. Op de voorhof werd minder puin aangetroffen dan verwacht en in de gracht tussen de voorburcht en voorhof werd protosteengoed en puin (geel rooddooraderde baksteen, formaat 30x14,5x7,5cm) aangetroffen op grote diepte. (kroniek 2002).

Het gehele kasteelterrein is aangewezen als archeologisch Rijksmonument en dat brengt restricties met zich mee in het gebruik ervan. Alleen was niet bekend welke archeologische resten zich nu eigenlijk verspreid over dat hele terrein bevinden. Daarom werd er in oktober 2019 een geofysisch proefonderzoek uitgevoerd. Voor meer informatie over de geschiedenis van het kasteel zijn een aantal literatuurverwijzingen aan het eind van de het rapport opgenomen.

### 5.3 RESULTATEN EMI

De metingen zijn uitgevoerd in twee campagnes in 2020 en 2024. De gegeneerde EMI-data blijkt zeer veel

informatie te bevatten. Tijdens de metingen is per campagne geprobeerd onder zoveel mogelijk constante omstandigheden te meten zodat de resultaten goed vergelijkbaar zijn. De EMI-data laat de geleidingsverschillen in de bodem zien, een muur zal een andere geleiding geven dan een gracht. Deze contrastverschillen kunnen door de computer in beeld gebracht worden en geven dan onderstaande afbeeldingen. Er zijn verschillende dataplaatjes die behoren bij deze techniek en deze onderscheiden zich in een verschil in relatieve diepte. Dit relatieve karakter hangt samen met de bodemgesteldheid en het reliëf op het terrein. De hoogteverschillen op het terrein bedragen op sommige plekken wel meer dan 1,5 meter.

### 5.3.1 EMI CAMPAGNE 2020

Na slechts vier meetdagen was al duidelijk dat het kasteel haar geheimen begon prijs te geven. Er werd namelijk direct naast de plattegrond van Renaud een enorm grote vierkante kasteelplattegrond aangetroffen van circa 45 x 45 meter! Maar daar bleef het niet bij, binnen de omwalling maar ook op de rest van het terrein zijn veel contrastverschillen te zien die niet van natuurlijke oorsprong zijn. Binnen het verhoogde deel binnen de omwalling zijn ook rechte lijnen en vierkante vormen te zien. Ook het deel ten noorden van de omwalling laat scherpe contrastverschillen zien die zeer interessant zijn.



**Afbeelding 18:** Resultaten EMI meting 0-0,5 meter onder maaiveld campagne 2020



**Afbeelding 19:** Resultaten EMI meting 0,5-1 meter onder maaiveld campagne 2020

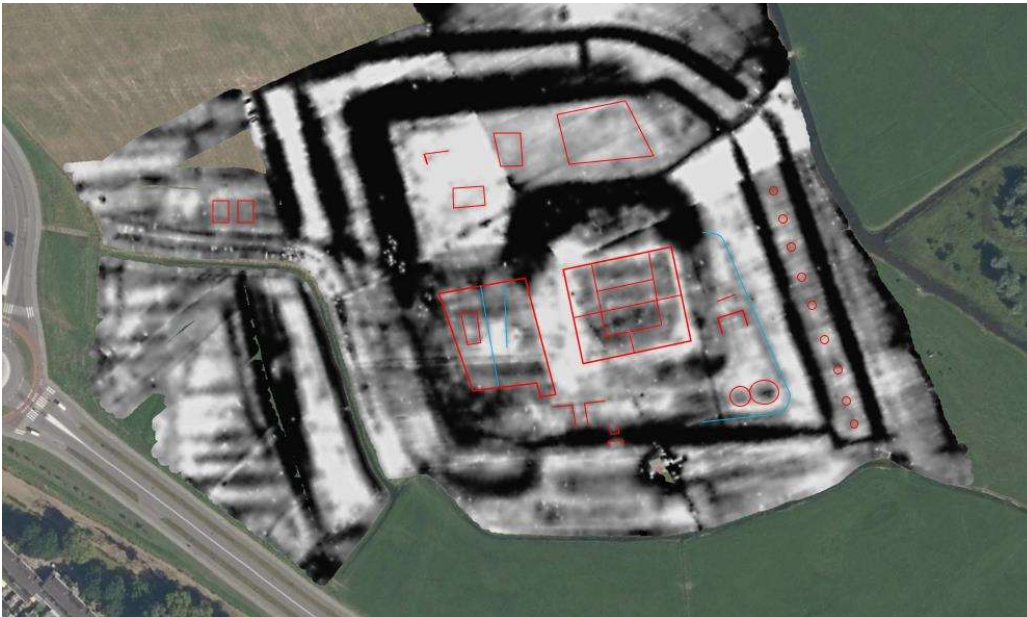


**Afbeelding 20:** Resultaten EMI meting 1-1,5 meter onder maaiveld campagne 2020



**Afbeelding 21:** Resultaten EMI meting magnetische susceptibiliteit campagne 2020  
Met de EMI meting komen een aantal bijzondere structuren naar voren die duidelijk een andere geleiding vertonen dan de omliggende delen. Voor de interpretatie maken we een onderscheid tussen het feitelijke kasteelterrein binnen de omwalling en het deel buiten het de omwalling: het kasteellandschap.

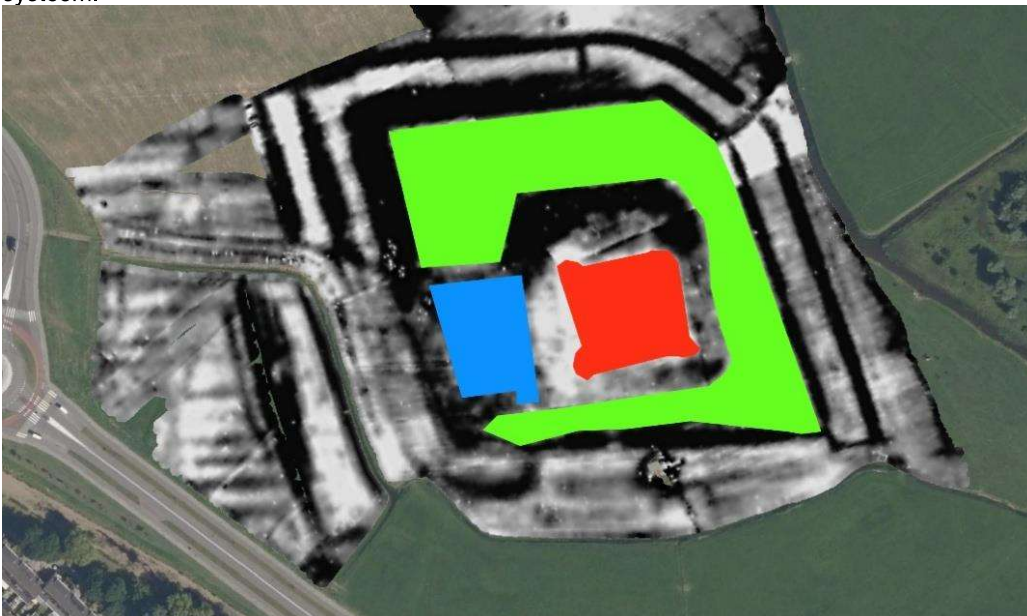




**Afbeelding 22:** Weergave in rode arcering op de EMI-dataweergave van contrastverschillen die te maken hebben met bebouwing op het kasteelterrein.

#### KASTEELTERREIN

De EMI-data geven een zeer goed beeld van wat er allemaal aanwezig geweest is binnen de omwalling. Tot nu toe was alleen bekend dat er een rechthoekige kasteelplattegrond aanwezig was die door prof. Renaud was aangetroffen in de jaren '60. Al vrij snel werd duidelijk dat er zeer veel contrastverschillen in de bodem aanwezig zijn binnen de omwalling. Binnen de omwalling zijn drie aparte onderdelen te definiëren, de hoofdburcht, de voorburcht en de voorhof. Deze worden van elkaar gescheiden door een grachtstelsel.

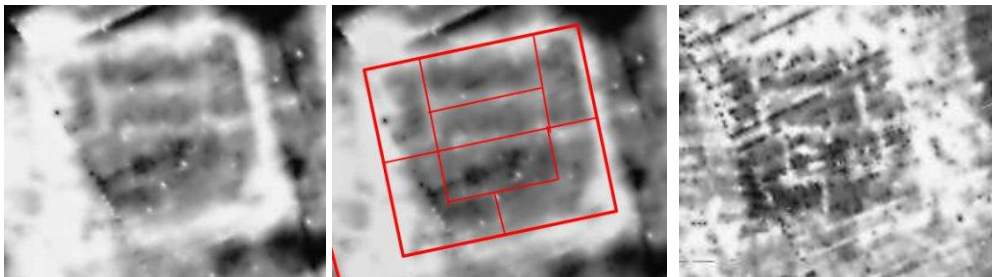


**Afbeelding 23:** Globale indeling van het kasteelterrein binnen de omwalling. In rood de hoofdburcht, in blauw de voorburcht en in groen de voorhof.

### HOOFDBURCHT

De meest in het oog springende structuur is toch wel de vierkante kasteelplattegrond van zeker 45x45 meter die naast de in de jaren '60 ontdekte plattegrond is gelegen. Het nieuw gevonden vierkante kasteel heeft mogelijk ronde torens op de vier hoeken gehad. Echter is dit op basis van de EMI-data niet helemaal zuiver vast te stellen voor alle hoeken. Wel zijn op een aantal plekken duidelijk vlekken op die hoeken te zien, die het aannemelijk maken dat er ronde hoektorens aanwezig zijn.

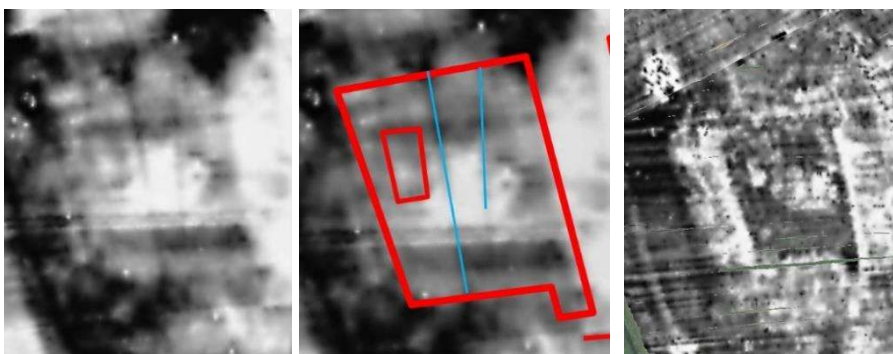
Op alle EMI weergaven is duidelijk te zien dat de vierkante plattegrond een binnen indeling lijkt te hebben met diverse zalen/vleugels. Met de EMI-data kan naast de geleiding ook de magnetische susceptibiliteit, de mate van 'magnetiseerbaarheid', weergegeven worden. Deze weergave laat ook de diverse kasteelvleugels zien. Deze complexe indeling en grootte van het kasteel maakt het aannemelijk dat we hier over de hoofdburcht spreken. De door prof. Renaud ontdekte plattegrond is dan de voorburcht. In de opgravingscampagne van de jaren '60 zijn er wel sleuven gezet buiten de voorburcht, maar deze hebben de hoofdburcht op een haar na gemist. De rode lijnen zijn slechts een weergave van de waargenomen contrastverschillen en vormen nog geen reconstructie van de plattegrond. Met de resultaten van de magnetometriemeting kan een beter beeld verkregen worden van de aard van deze contrastverschillen.



**Afbeelding 24:** EMI-data weergave van de hoofdburcht, links onbewerkt, in het midden met rode lijnen de diverse kasteelvleugels die op basis van de EMI-data te zien zijn en rechts de weergave van de magnetische susceptibiliteit.

### VOORBURCHT

In de jaren 60 werd als eerste de voorburcht ontdekt. Er werden een aantal sleuven gezet verdeeld over de randen van de voorburcht en op basis hiervan is de reconstructie gemaakt. Belangrijk om op te merken is dat niet al het muurwerk dat in de reconstructie getekend is, ook daadwerkelijk gezien is. Men heeft op basis van de sleuven voorspellingen gedaan over het verloop van muren. In de EMI data in de normale weergave is de plattegrond van de voorburcht minder duidelijk te zien dan die van de hoofdburcht. In de magnetische susceptibiliteit weergave is de contour van de voorburcht wel goed te zien. Heel goed te zien zijn de lange sleuven die Prof. Renaud over het terrein gegraven heeft. Deze tekenen zich af als de lange donkeren lijnen die over de plattegrond heen lopen. Opvallend is dat in de jaren 60 niet meer aandacht besteed is aan de binnenzijde van de voorburcht. Men heeft alleen slechts de twee lange sleuven gemaakt om de verhoging die zich midden in de voorburcht bevindt te onderzoeken. Hierdoor heeft men indertijd een rechthoekige structuur van circa 7 x 10 meter, die zeer duidelijk uit de EMI data naar voren, komt gemist. De verhoging centraal binnen de voorburcht lijkt zeer puinhoudend te zijn.

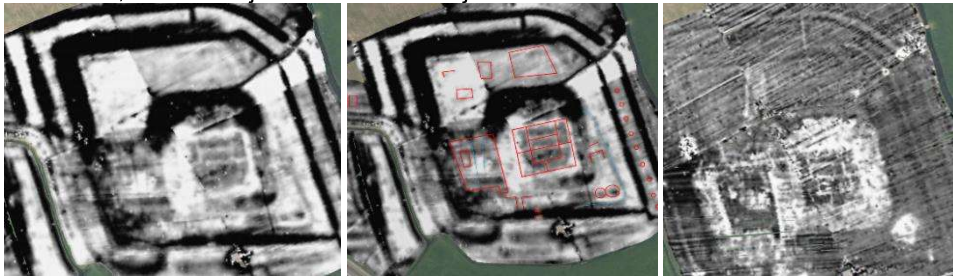


**Afbeelding 25:** Detail uit de EMI-data, links zonder annotatie, midden in blauwe lijnen de proefsleuven die zijn gegraven in de jaren 60 en in rood de globale contouren van de voorburcht. Op de afbeelding rechts

is de voorburcht te zien in de EMI- dataweergave van de magnetische susceptibiliteit. Hierop is heel mooi de contour van de voorburcht te zien.

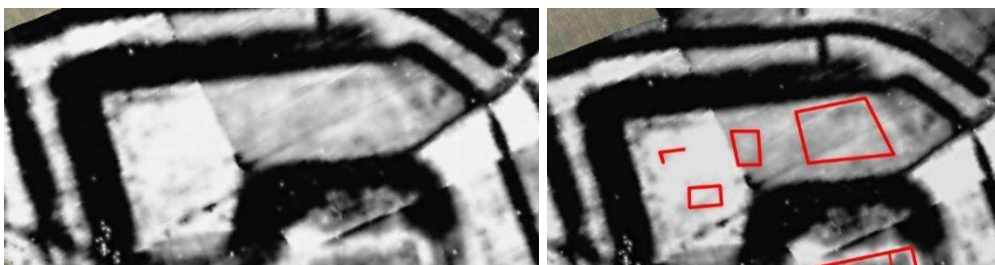
#### **BEBOUWING VOORHOF**

Kijkend naar de luchtfoto is wel duidelijk dat er binnen het omwalde terrein nog een heel groot stuk terrein ligt dat bijna driekwart om de voor- en hoofdburcht heenloopt. Er zijn door prof. Renaud twee kleine sleufjes gezet op deze voorhof, namelijk op het deel dat grenst aan de noordkant van de voorburcht. Er is in de reconstructies uit het verleden niet veel aandacht aan de functie van dit terrein besteed. Het meest voor de hand liggend is een voorhof. Een veel voorkomende structuur van een kasteelterrein is de combinatie van een voor- en een hoofdburcht. Men benadert de hoofdburcht via de voorburcht. Dit is een extra beveiliging voor de hoofdburcht. In meer zeldzame gevallen, zoals bij Oud Haerlem, is er ook nog een voorhof aanwezig. Op deze voorhof kunnen nog extra bijgebouwen staan, zelfs een structuur zoals een kapel is er denkbaar en de hof zal ook voor een deel als nutstuin gebruikt zijn. De bronnen geven hier helaas weinig aanwijzingen over. Waar bij sommige kastelen veel bronnenmateriaal voorhanden is over het onderhoud, is dat bij Oud Haerlem niet het geval. In onderhoudsrekeningen is te zien dat er vaak een enorme hoeveelheid aan bijgebouwen is bij een kasteel, veel meer dan we ons nu realiseren. Stallen, schuren, bakhuis, brouwhuis, bottelarij, graanschuur, wagenhuis, smidse, turfhuis en hofstedes etc. Dat geeft dus wel een aardig idee over welke structuren op zo'n voorhof en/of voorburcht verwacht kunnen worden. Wel wordt er in 1327 in een leenakte gemeld in een leenakte: "Het huis te Heemskerk met molen en erf", wat een zeer interessante vermelding is. Als we kijken naar de EMI-data is te zien dat er op de voorhof een aantal hoekige structuren te zien is. Ze geven een ander soort contrastverschil als de hoofdburcht en de voorburcht, maar het zijn zeer zeker duidelijke contrastverschillen.



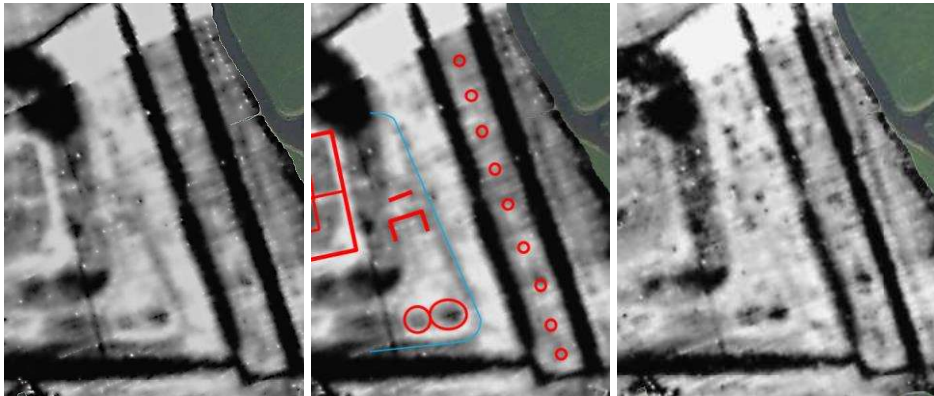
**Afbeelding 26:** EMI-data overzichtswaergave van de voorhof, links onbewerkt, in het midden met rode lijnen de diverse structuren die op basis van de EMI-data te zien zijn. Rechts de waergave van de magnetische susceptibiliteit.

Omdat de voorhof zoveel omvattend is en bijzonder veel interessante structuren laat zien, wordt die in aparte delen besproken.



**Afbeelding 27:** EMI-data overzichtswaergave van het noordelijk deel van de voorhof, links onbewerkt, rechts met rode lijnen de diverse structuren die op basis van de EMI-data te zien zijn.

Noordelijk deel voorhof: Op het noordelijk deel van het voorhof zijn in ieder geval drie rechthoekige structuren waar te nemen variërend in grootte. Van links naar rechts onderscheiden we drie structuren van respectievelijk 12 x 7 meter, 12 x 10 meter en 30 x 17 meter. Het is op basis van de EMI data niet te zeggen of dit bakstenen structuren zijn of uitbraaksleuven. Het zijn in ieder geval duidelijke contrastverschillen, die zeer waarschijnlijk behoren bij bebouwing die eens op de voorhof gestaan heeft.



**Afbeelding 28:** EMI-data overzichtswaergave van het oostelijk deel van de voorhof, links onbewerkt, midden met rode lijnen de diverse structuren die op basis van de EMI-data te zien zijn. In blauw de donkere lijn die van de buitengracht naar de binnengracht leidt. Helemaal rechts de EMI-data waergave van de relatief ondiepe structuren.

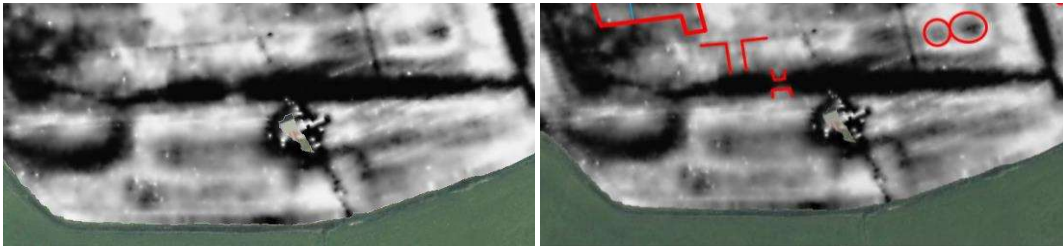
Oostelijk deel voorhof en omwalling: Op het oostelijk deel van de voorhof zien we ter hoogte van de hoofdburcht (afb 21) wat hoekige structuren. Het is niet geheel duidelijk wat dit voor structuren zouden kunnen zijn. Rechtsonder op de hoek van de voorhof is een interessante structuur waar te nemen. Het ziet er uit als een achtvormige structuur met een diameter van ongeveer acht meter en ernaast nog een ogenschijnlijk ronde structuur van circa zes meter. In het weiland is op deze plaats ook nog steeds een aardige verhoging te zien. Er zijn twee mogelijke verklaringen voor deze structuur, namelijk torens of de eerder genoemde molen. Eerder werd er in de tekst al melding van gemaakt dat in 1327 een molen en erf vermeld wordt. Het zou zeer goed kunnen dat dit de locatie van deze molen is. In Nederland is bij Kasteel Well in Limburg een laat veertiende eeuwse torenmolen op de hoek van de wal aanwezig geweest met een diameter van circa acht meter met eronder een diepe kelder. Er zijn in Nederland nog enkele van dit soort torenmolens aanwezig zoals een nog werkende grafelijke korenmolen in Zeddam. De vermelding van de molen van Oud Haerlem is echter een stuk vroeger. In Engeland wordt al aan het eind van de dertiende eeuw melding gemaakt van een torenmolen<sup>1</sup>. Helemaal uitgesloten is het dus niet! Om de ronde structuren heen loopt een donkere lijn die van beneden van de buitengracht om de ronde structuur heen met een licht gebogen lijn naar de binnengracht loopt. Uit aktes van andere kastelen uit ongeveer dezelfde periode<sup>2</sup>, is bekend dat er vaak problemen optreden met de afwatering van de grachten. Dat heeft als resultaat dat het water tot stilstand komt, vervuild en voor stankoverlast zorgt. Er worden dan allerlei oplossingen bedacht, van het maken van sluisjes tot het graven van sloten dwars door het terrein heen. Het is verleidelijk om te denken dat het verloop langs de molen een relatie met de molen suggereert. Dat zou in theorie kunnen, ware het dan dat dit de vroegste poldermolen van Nederland zou zijn. De eerste poldermolen werd pas aan het begin van de vijftiende eeuw in gebruik genomen.<sup>3</sup> Een sloot voor de afwatering ligt meer voor de hand.

In de omwalling direct rechts van de voorhof zijn op afbeelding 21 ook intrigerende structuren waar te nemen. Op zeer regelmatige afstand zijn er contrastverschillen te zien die weergegeven zijn met de kleine rode cirkeltjes. Mogelijk dat er op de wal een constructie aanwezig is geweest die de wal van een extra verdedigingswerk heeft voorzien.

<sup>1</sup> McIntosh, A. 2004, vroegste vermelding 1295 van Stephen de Pencastor of Dover

<sup>2</sup> NA, toegangsnr. 3.01.01 inv.nr. 1608 en inv.nr.882

<sup>3</sup> Dorenbos 2011, 10



**Afbeelding 29:** EMI-data overzichtswaergave van het oostelijk deel van de voorhof, links onbewerkt rechts met rode lijnen de diverse structuren die op basis van de EMI-data te zien zijn.

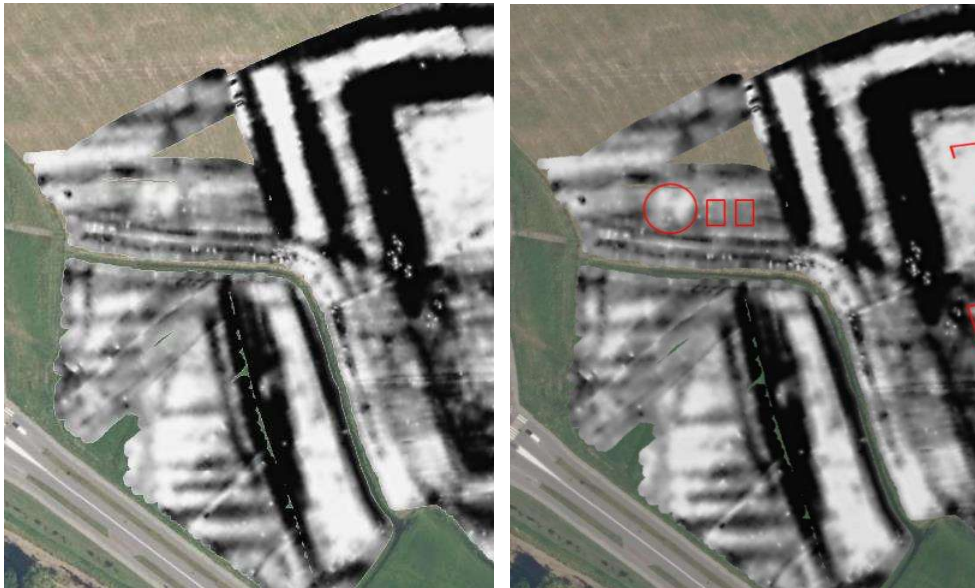
Zuidelijk deel voorhof en omwalling: Op het zuidelijk deel van de voorhof is ook een aantal rechthoekige structuren te zien. Deze structuren zouden verband kunnen houden met een toegangsgebouw/constructie. Ook lijken hier twee landhoofden, versmallingen tegenover elkaar langs de gracht, te zien. Deze zouden relatie kunnen houden met een brug over de gracht. Het hele terrein kent een complexe structuur van grachten en wallen, maar hoe de diverse delen betreden moesten worden is nog een uitdagende puzzel.



**Afbeelding 30:** EMI-data overzichtswaergave van het deel van het terrein ten noorden van de omwalling, links onbewerkt rechts met rode lijnen de diverse structuren die op basis van de EMI-data te zien zijn.

#### **SPOREN BUITEN DE OMWALLING**

Ook buiten de omwalling is een groot aantal interessante contrastverschillen waar te nemen in de EMI-beelden. Op het noordelijk deel van het terrein zijn diverse rechthoekige vormen waar te nemen die duiden op menselijk ingrijpen in de ondergrond. Nadat het kasteel verwoest in 1351 werd is er geen bebouwing meer geweest. Dat in het achterhoofd houdend betekent het, dat alle sporen die op bebouwing lijken, horen bij de gebruiksfase van het kasteel. Kastelen zijn vaak veel groter dan gedacht en behelzen vaak niet alleen het kasteel binnen zijn verdedigingsgordel, maar ook daarbuiten kunnen structuren aanwezig zijn die bij het kasteel horen. Denk hierbij aan boerderijen of andere het kasteel faciliterende gebouwen. Twee van de structuren zijn circa 11 x 7 meter en het grote omliggende vlak is circa 40 x 50 meter. De laatste zal vermoedelijk gezien de grootte geen gebouw zijn, maar oogt als een omgracht terrein. De functie is helaas nog niet te duiden.



**Afbeelding 31:** EMI-data overzichtswaergave van het deel van het terrein ten westen van de omwalling, links onbewerkt en midden met rode lijnen de diverse structuren die op basis van de EMI-data te zien zijn.

Aan de westzijde zijn twee rechthoekige structuren te zien die pal naast het dijkje liggen in de eerste verdedigingswal. De rechthoekige structuren zijn met 5x 8 meter nagenoeg even groot. Direct links daarvan, dus net voor de wal is ook afwijkend contrastverschil te zien binnen de rode cirkel.

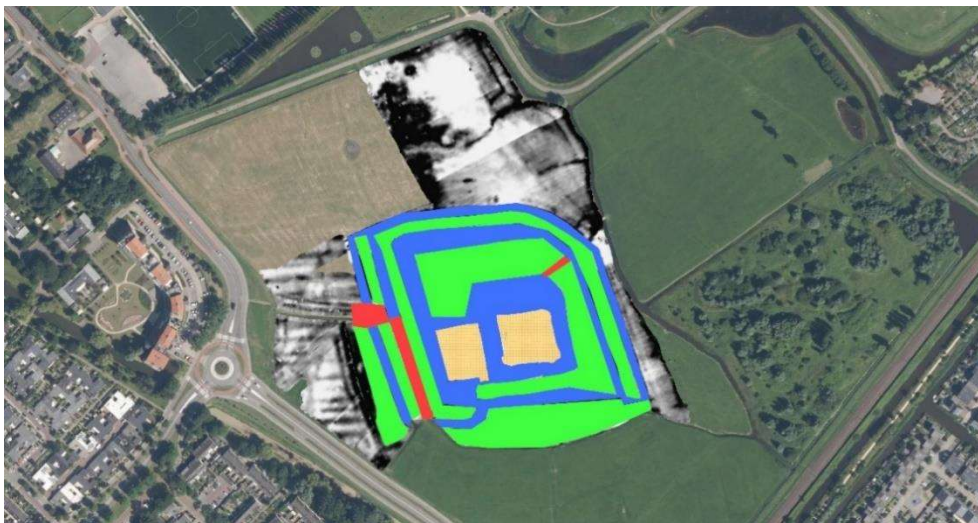
Waarschijnlijk vormt het dijkje dat nu gebruikt wordt als toegangsweg voor de trekker tot het terrein, al van oudsher de toegang tot het kasteelterrein. De twee rechthoekige structuren en de structuur binnen de cirkel zouden in dat geval te maken kunnen hebben met een toegangsconstructie door de eerste verdedigingswal heen voordat men binnen de omwalling terecht kwam.



**Afbeelding 32:** Uitsnede uit het 3D model met binnen de rechter rode cirkel de ligging van de twee rechthoekige structuren door de eerste verdedigingswal en binnen de eerste cirkel het ronde contrastverschil net voor de wal.

### SPOREN VAN DE OMWALLING

Op de luchtfoto en de EMI-beelden is de complexe wallen en grachtenstructuur goed te zien. Wanneer de EMI-resultaten met de computer overgetrokken worden voor de delen die water waren en de delen die land waren, ontstaat een mooi beeld van de indeling van het kasteelterrein binnen de omwalling. Echter blijkt dat we binnen het onderzoeksgebied nog niet alles van dit verdedigingssysteem in kaart gebracht hebben. Het is zelfs nog meer uitgebreid dan gedacht. Direct ten zuiden van de voorhof is de situatie meer complex, de afstand tussen de voorburcht en de voorhof lijkt hier heel klein. Uit de data blijkt niet onomstotelijk hoe de situatie hier is.



**Afbeelding 33:** Schematische weergave van het complexe wallen- en grachtensysteem van kasteel Oud Haerlem. In rood de delen die een afwijkend patroon laten zien in de geleiding ten opzichte van de rest van het verdedigingssysteem.

Op sommige plaatsen, zoals linksonder op het plaatje te zien is, laat de gracht een andere geleiding zien. De vraag is dan ook of de gracht daar stopt en dat daar tussen de twee verdedigingswallen wellicht een toegangsweg loopt. Zoals eerder in de tekst gemeld is, is het nog een uitdaging om uit te zoeken hoe men precies het kasteelterrein benaderde. Wat in ieder geval duidelijk te zien is, is dat er ondanks dat er een aanzienlijk deel van het terrein is ingemeten, nog niet het gehele verdedigingssysteem in kaart is gebracht. De gemeten contrastverschillen laten op een paar punten zien dat het, met name aan de zuidkant, nog verder doorloopt.



**Afbeelding 34:** 3D model van het kasteelterrein.

Er is op basis van de ruwe data van het Actueel Hoogtebestand Nederland een 3D model van het terrein van Oud Haerlem gemaakt, waarbij de verticale hoogte iets is opgerekt zodat het reliëf op het terrein goed zichtbaar wordt. Daardoor wordt dus ook het voor het oog minder zichtbare reliëf beter zichtbaar. Te zien is dat het kasteel aan de noord-, oost- en zuidzijde twee verdedigingswallen en twee grachten heeft. Aan de westzijde lijken er drie wallen te zijn, waarbij er aan de zuidwestzijde te zien is dat er iets aan de hand is tussen de binnenste twee wallen, dus precies op de plaats waar in de EMI-data een ander contrastverschil aanwezig is.

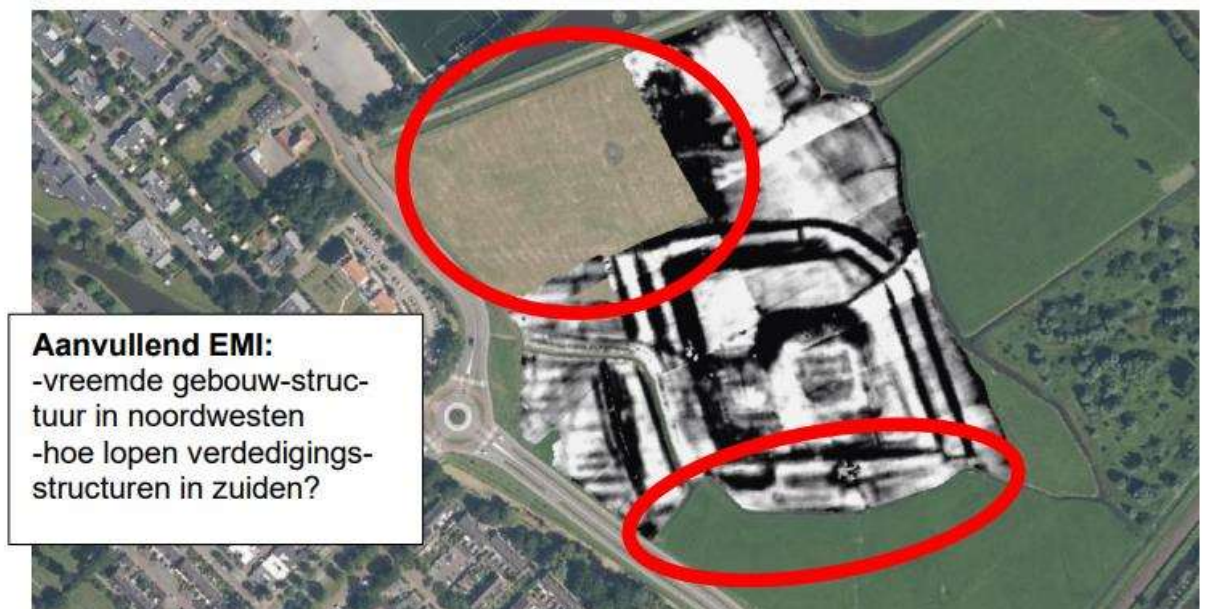


**Afbeelding 35:** Detail van het 3D model en het corresponderend detail van de EMI-data laat zien dat er tussen de drie wallen iets aan de hand is. Op het 3D model is een vervlakking te zien en op de EMI data is binnen de oranje cirkel waarneembaar dat de geleiding heel anders is dan de gracht binnen de groene arcering die er direct boven ligt.

### 5.3.2 CAMPAGNE 2024

In navolging op de campagne van 2020 is er een aanvullend onderzoek uitgevoerd naar aanleiding van de aanbevelingen die toen gedaan zijn. De campagne van 2020 leverde hele bijzondere ontdekkingen op, zoals de vierkante kasteelplattegrond, de aanwijzingen voor bebouwing op de voorhof, de mogelijke resten van een torenmolen, een toegangstoren, een extra ring van het verdedigingswerk en aanwijzingen voor een rechthoekig gebouw van 20 x 40 meter. Een aantal van de structuren riep grote vraagtekens op en er werd geadviseerd deze waar mogelijk nader te onderzoeken om de aard van de structuur te kunnen vaststellen. Hiertoe is een nieuwe campagne uitgevoerd waarin een aanvullend EMI-onderzoek is uitgevoerd op delen die in de campagne van 2020 buiten het onderzoeksgebied vielen.





**Afbeelding 36:** vragen na Campagne 2020

De grootste vragen die na de campagne van 2020 ontstonden waren de volgende:

- Is er om de structuur van 20 x 40 meter (hypothetisch de tiendschuur genoemd) nog een gracht aanwezig?
- Heeft de dubbele torenstructuur aan de noordzijde van de toegangsweg nog een tegenhanger aan de zuidzijde?
- Aan de oostzijde blijkt dat er op basis van de metingen nog een extra deel aan het verdedigingswerk toegevoegd kan worden, zet dit zich ook aan de zuidzijde voort?

Daarnaast was er vanuit de gemeente ook de behoefte uitgesproken om aan de oostzijde terreindelen in te scannen om te zien wat zich daar in de ondergrond bevindt.

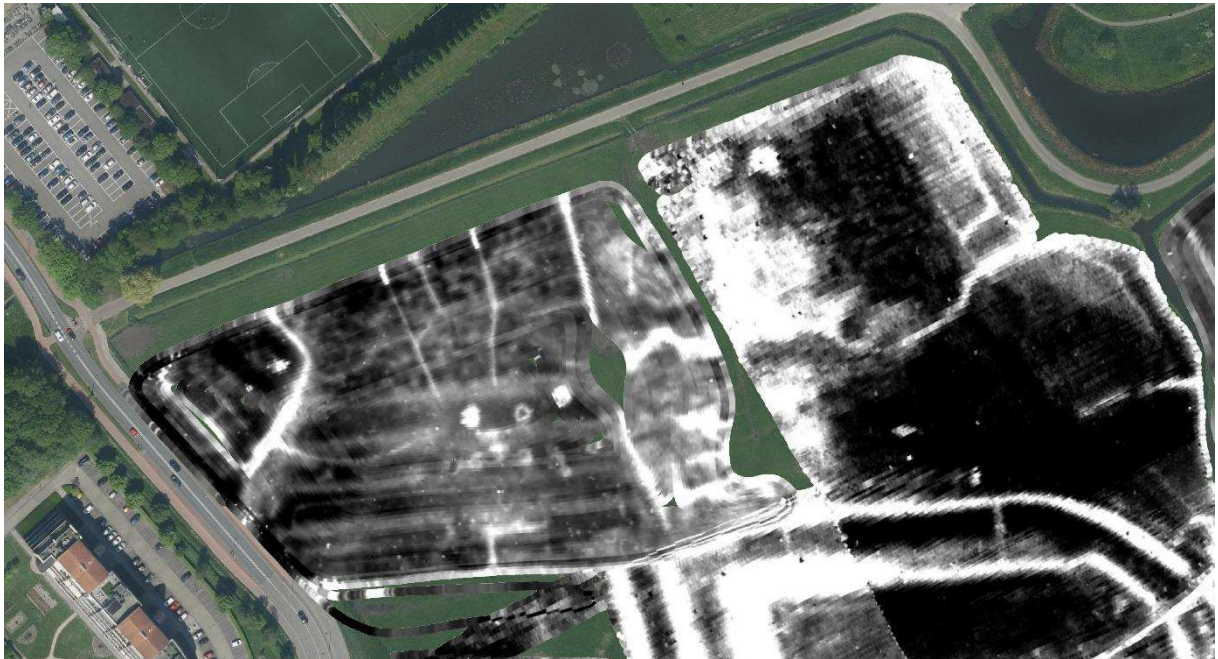
### EMI

De vraagstelling voor de delen die aanvullend met EMI zijn gescand waren met name gericht op de aan- of aanwezigheid van een gracht om de grote "schuur" constructie in het noordwesten van het terrein, het bekijken of er aan de zuidzijde nog een voortzetting aan te tonen is van de verdedigingswerken en het in kaart brengen van andere structuren in de ondergrond.

### Cirkels

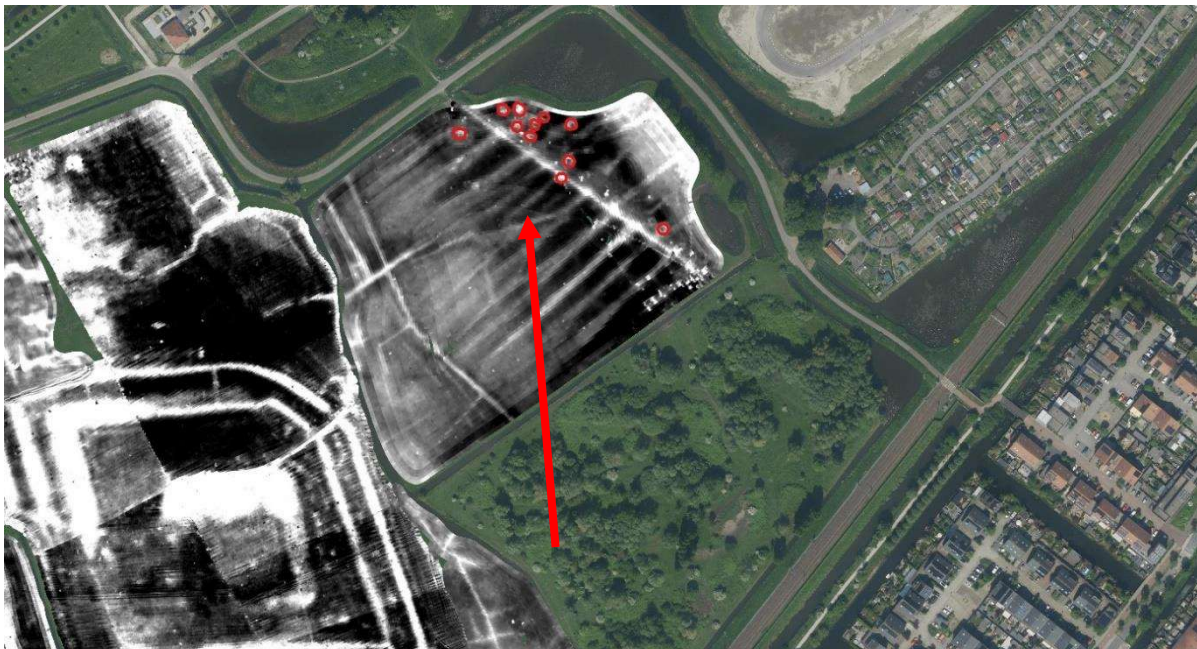
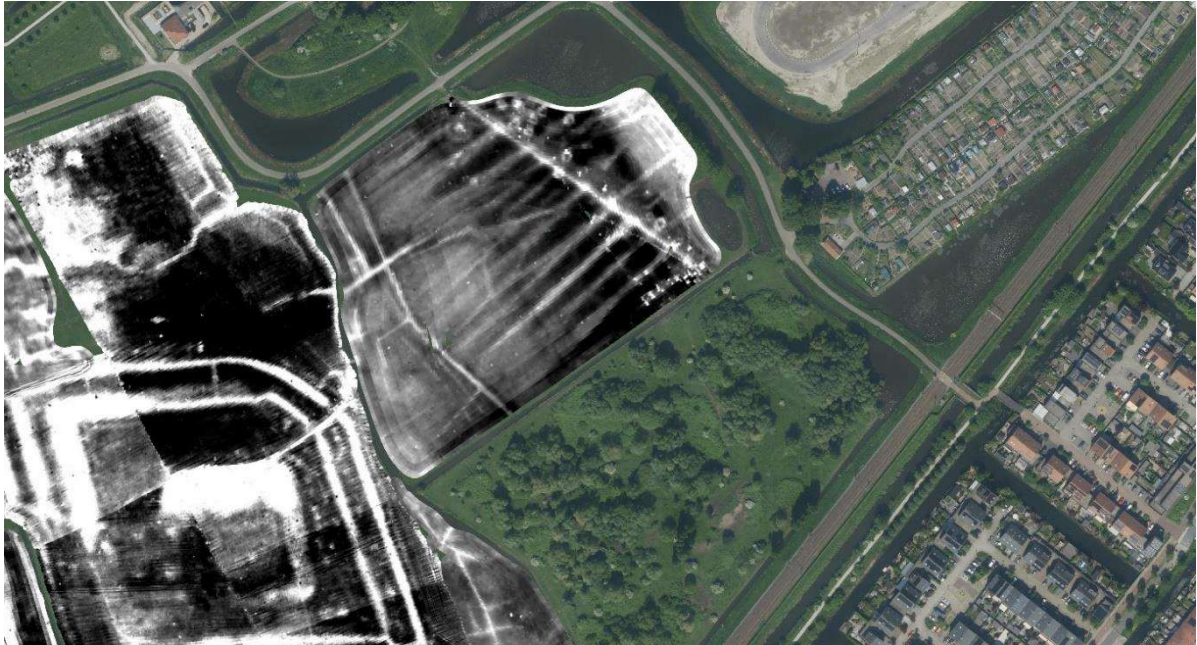
Wanneer gekeken wordt naar het noordwestelijk deel van het terrein dan vallen gelijk een aantal cirkelvormige structuren op van circa 5 tot 7 meter in doorsnede. Zij tekenen zich af witte cirkels en kennen een hoge geleiding. Precies in het midden van deze cirkels bevindt zich ook een witte vlek. Deze witte vlek bevindt zich in het deel van het terrein waarbij een droge periode kale vlekken in het gras te zien zijn. Dit is de plaats waar de structuur die we als 'schuur' in de vorige campagne hadden aangeduid.

Verder zijn er zeer veel witte lijnen te zien in dit deel van het terrein die lijken verband te houden met diverse drainagegeulen in het terrein. Verder is dit deel van het terrein heel rustig qua contrastverschillen.



**Afbeelding 37:** Uitsnede uit de EMI data van het noordwestelijk deel van het terrein met de cirkelvormige structuren. Onder is met behulp van rode lijnen weergegeven waar de cirkelvormige structuren te zien zijn.

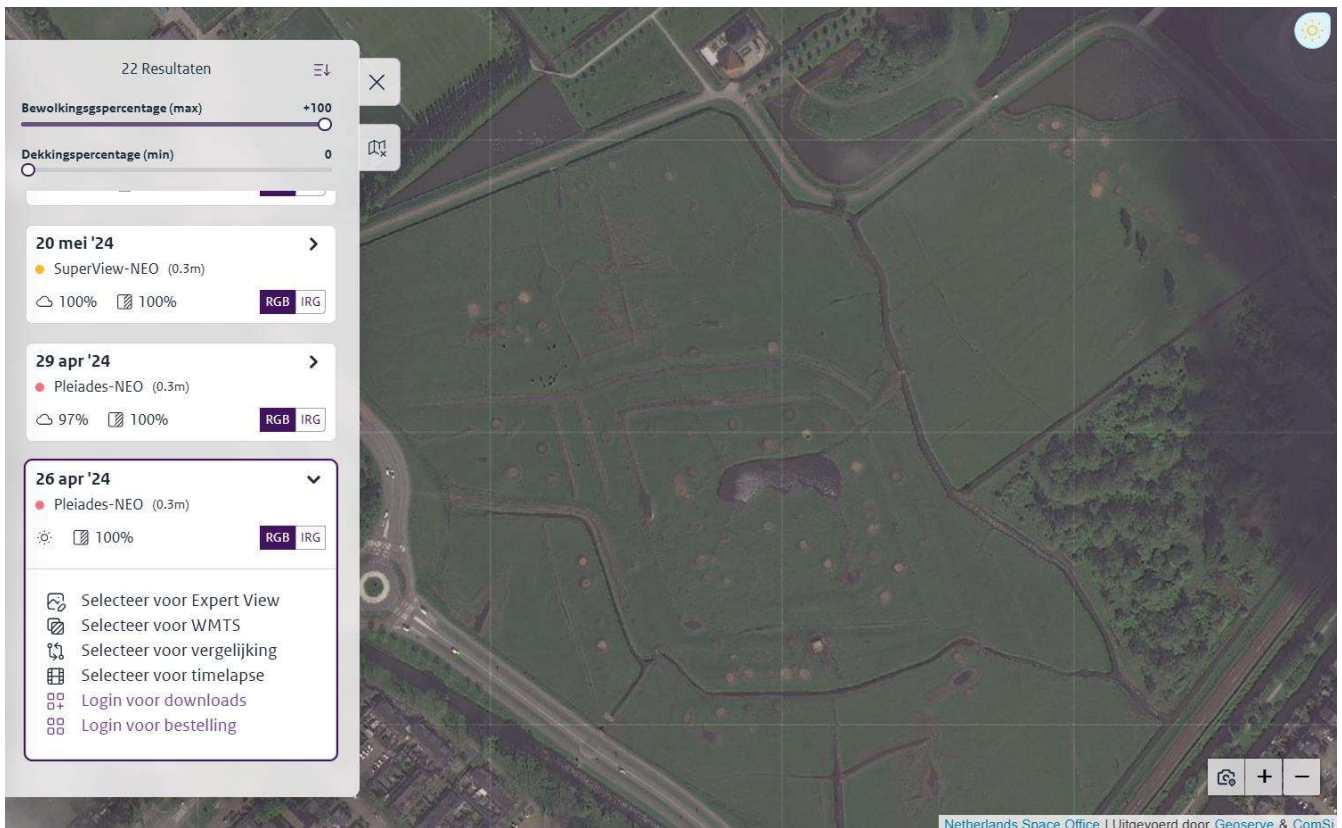
Aan de oostzijde is ook een groot deel ingemeten met EMI en ook hierbij vallen het grote aantallen witte lijnen op, maar ook een groot aantal cirkelvormige structuren net als in het noordwestelijk deel van het terrein zichtbaar zijn met ook een nagenoeg even grote diameter. Ook hier loopt een grote leiding in noordwestelijke richting door het terrein heen. Verder zijn er in dit deel weinig contrastverschillen zichtbaar.



**Afbeelding 40:** Uitsnede uit de EMI data van het oostelijk deel van het terrein met de cirkelvormige structuren. Onder is met behulp van rode lijnen weergegeven waar de cirkelvormige structuren te zien zijn.

### Conclusie EMI

Het meest in het oog springende zijn toch wel de cirkelvormige structuren die in de nieuw ingemeten gebieden zichtbaar waren in de EMI data. Er was geen goede verklaring voor te vinden in de magnetometriedata. Ook op het Actueel Hoogtebestand Nederland was niets te zien dat deze cirkels kon verklaren. De satellietfoto's op het satellietdata-portaal zijn bestudeerd en tot onze grote verbazing verschenen er op de foto's van april 2024 een groot aantal cirkelvormige structuren verspreid over het gehele terrein. Deze cirkels waren niet lang daarna niet meer zichtbaar. Navragen leerde dat hier waarschijnlijk op verscheidene plaatsen in het weiland grote ronde balen hooi zijn neergezet. Wanneer deze uiteenvallen ontstaat er een grote cirkel van hooi dat langzaam wegteert. Wanneer de dieren hierop lopen en dit in de bodem trappen, ontlasting erop laten vallen gaat het hooi uiteindelijk verteren. Dat verteren gaat op sommige delen sneller dan andere delen binnen de cirkel van hooi. Dit is waarschijnlijk de oorzaak van de vele cirkels die zich op het terrein bevonden.

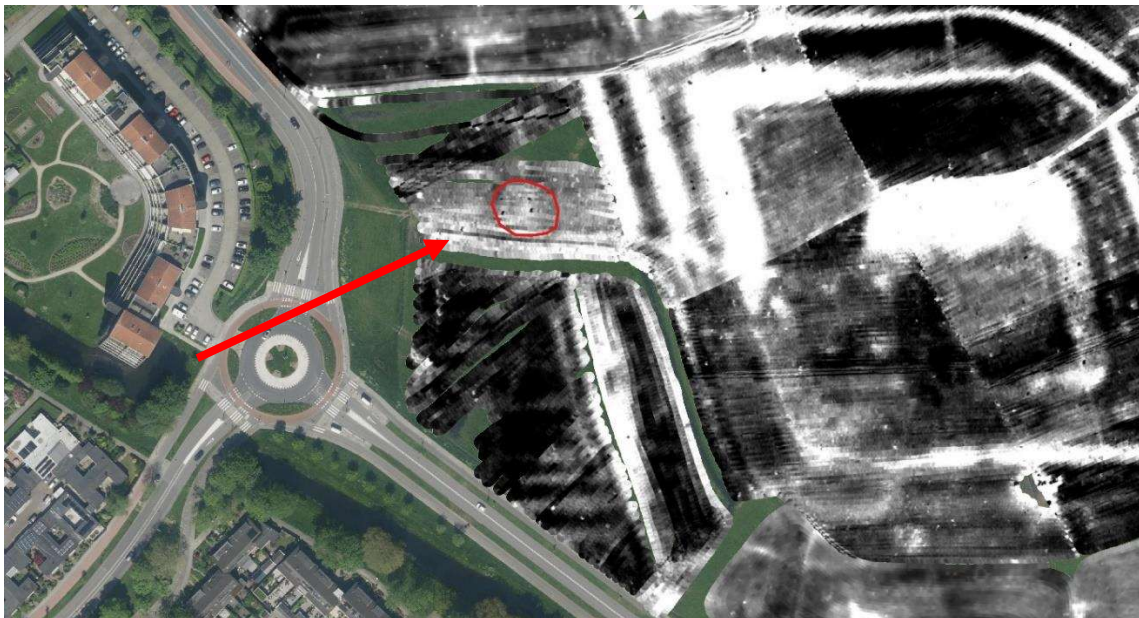


**Afbeelding 41:** Uitsnede uit de satellietfoto van 26 april 2024 waar de vele cirkels goed te zien zijn.

### Toren

Het westelijk deel van het terrein, waar de mogelijke dubbele torenconstructie zit, is nogmaals meegenomen in het onderzoek. Het beeld uit 2020 was nagenoeg onveranderd behalve dat nu rondom de plaats van de toren een donkere ring te zien is. Dat kan komen omdat onder sommige omstandigheden in de bodem sporen beter zichtbaar kunnen zijn.

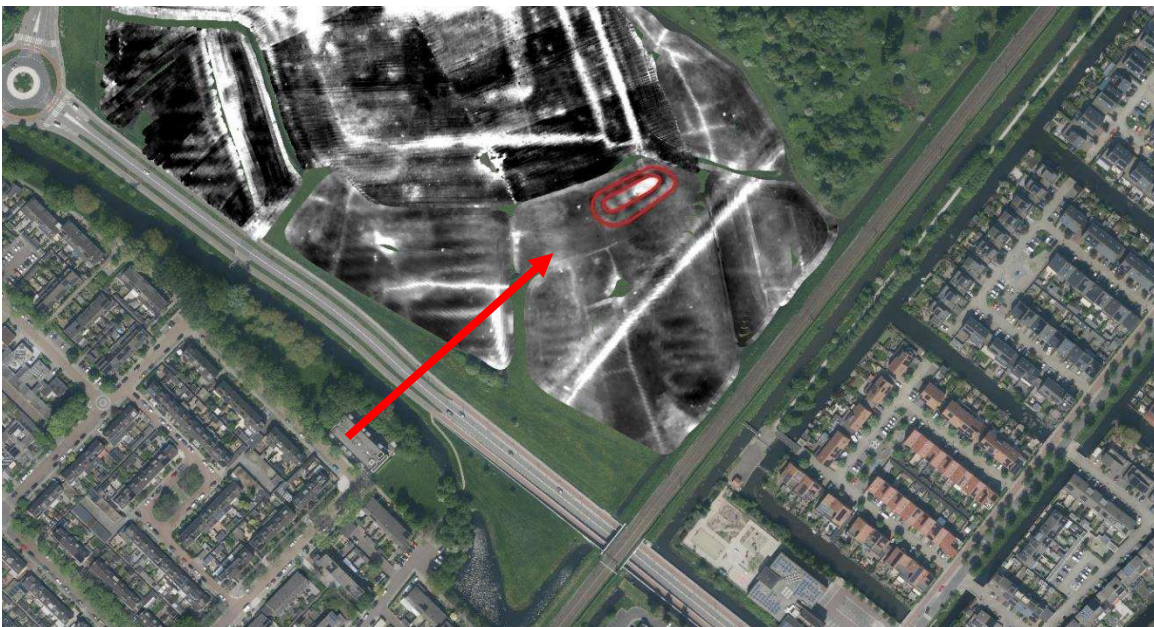
De breedte van de ring is circa 5 meter, de aard van de vulling van dit ringvormige contrastverschil is onduidelijk. Op het gehele terrein tekenen de grachten zich in de EMI data af als witte contrastverschillen. Deze ring is donker van kleur in de data en contrasteert duidelijk met de omgeving.



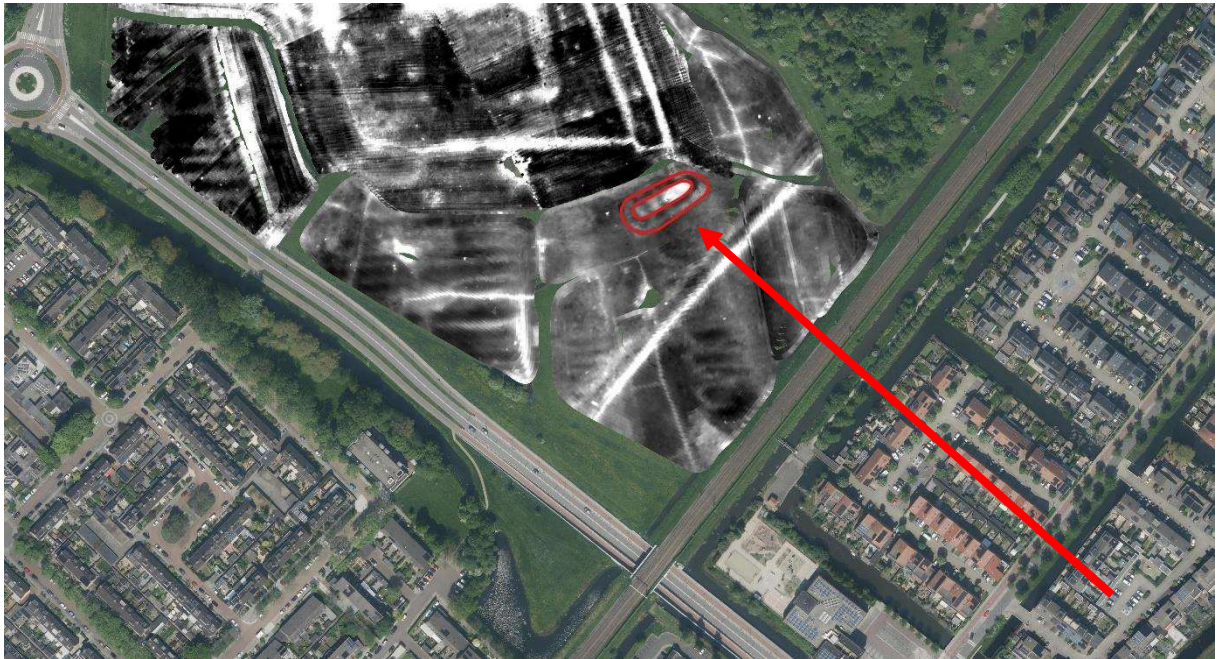
**Afbeelding 38:** Uitsnede uit de EMI data van het westelijk deel van het terrein met de ringvormige donkergekleurde baan rondom de toren bij de toegang tot het kasteel. Onder is met behulp van rode lijnen weergegeven waar de cirkelvormige (toren-)structuren te zien zijn.

**Ovale structuur**

Aan de zuidwestzijde van het terrein was in de data van 2020 een extra gracht zichtbaar en de vraag was dan ook of deze gracht aan de zuidzijde ook door zou lopen. In de data van 2024 is echter geen aanwijzing te zien voor het verdere verloop van de gracht aan de zuidzijde. Verder valt hier ook weer de grote hoeveelheid witte lijnen op. In het zuidoostelijk deel van het terrein is in de EMI wel een opvallende grote ovale vormige structuur te zien met een lengte van circa 55 meter en een breedte van circa 23 meter. Deze contrasteert zeer duidelijk met zijn omgeving. Verder loopt er een grote leiding door de zuidkant van het terrein heen.



**Afbeelding 39:** Uitsnede uit de EMI data van het zuidelijk deel van het terrein met de ovaalvormige lichtgekleurde structuur



**Afbeelding 42:** Boven uitsnede uit de EMI data met in rode lijnen de ovale structuur. De foto onder is een opnieuw geprojecteerde luchtfoto uit de jaren '60 gemaakt tijdens het archeologisch onderzoek. Rechts onder de hoek van het kasteel is de ovaal duidelijk te zien.

De ovale structuur in het zuidoostelijk deel kan niet eenduidig verklaard worden. Op de luchtfoto uit 1962 is deze al duidelijk te zien. Onduidelijk is wat dit veroorzaakt heeft, de data kan hier geen uitsluitel voor geven. Verder is de leiding zeer duidelijk te zien.

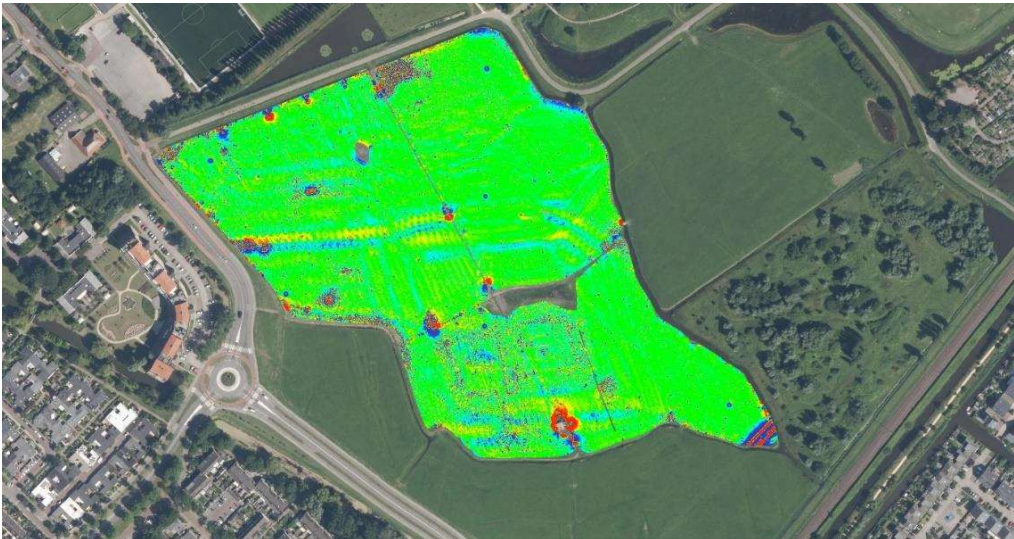
Verder is het gehele terrein doorkruist door drainage(geulen) die wit oplichten in de data.

## 5.4 RESULTATEN MAGNETOMETRIE

De magnetometrie data laat objecten zien die het aardmagnetisch veld verstoren. IJzeren voorwerpen of objecten maar ook grote concentraties rode bakstenen kunnen het aardmagnetisch veld verstoren. Rode bakstenen zijn rood omdat er een hoge concentratie ijzer in zit. Van kasteel Oud Haerlem is bekend dat het in ieder geval deels opgetrokken was van geel-rozerood dooraderde bakstenen. Er moet rekening mee worden gehouden dat deze klei mogelijk minder ijzerhoudend is en dus grotere concentraties nodig heeft om het aardmagnetisch veld te kunnen verstoren. De metingen zijn uitgevoerd in twee campagnes in 2020 en 2024.

### 5.4.1 CAMPAGNE 2020

Te zien is dat er over het gehele terrein zaken aanwezig zijn die het aardmagnetisch veld verstoren. Dat varieert van resten van het kasteel tot een metalen schuur of prikkeldraadomheining. Op de afbeelding is midden onder een grote eruit springende vlek te zien en midden boven. Het gaat hier om respectievelijk een metalen schuur en een met wat puin verharde inrijplek. Deze zullen verder niet besproken worden.

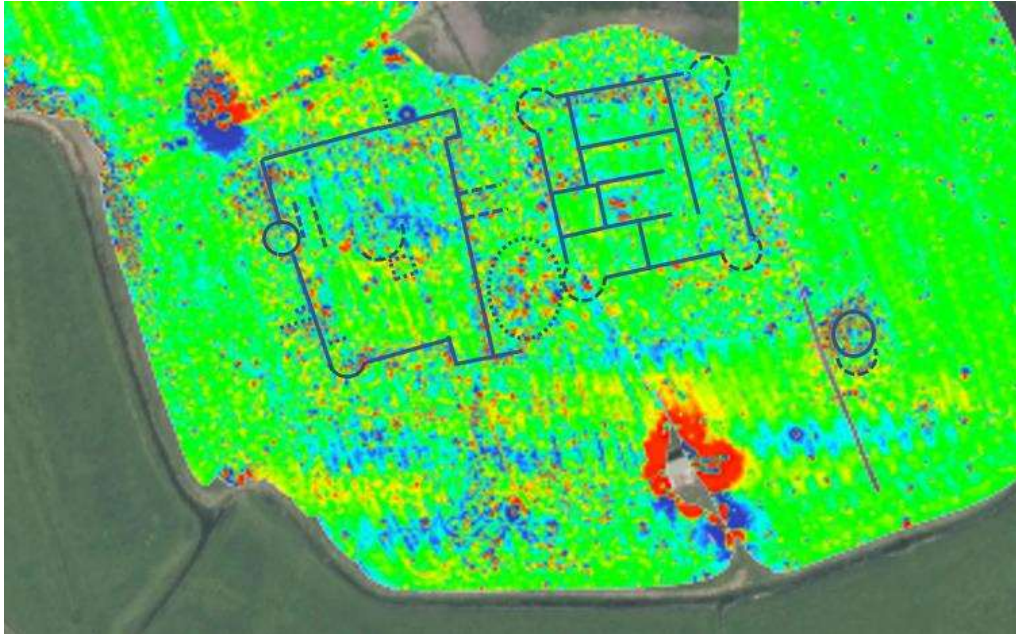


**Afbeelding 43:** Overzicht resultaten magnetometrie meting.



**Afbeelding 44:** Overzicht resultaten magnetometrie meting in andere kleurstelling.

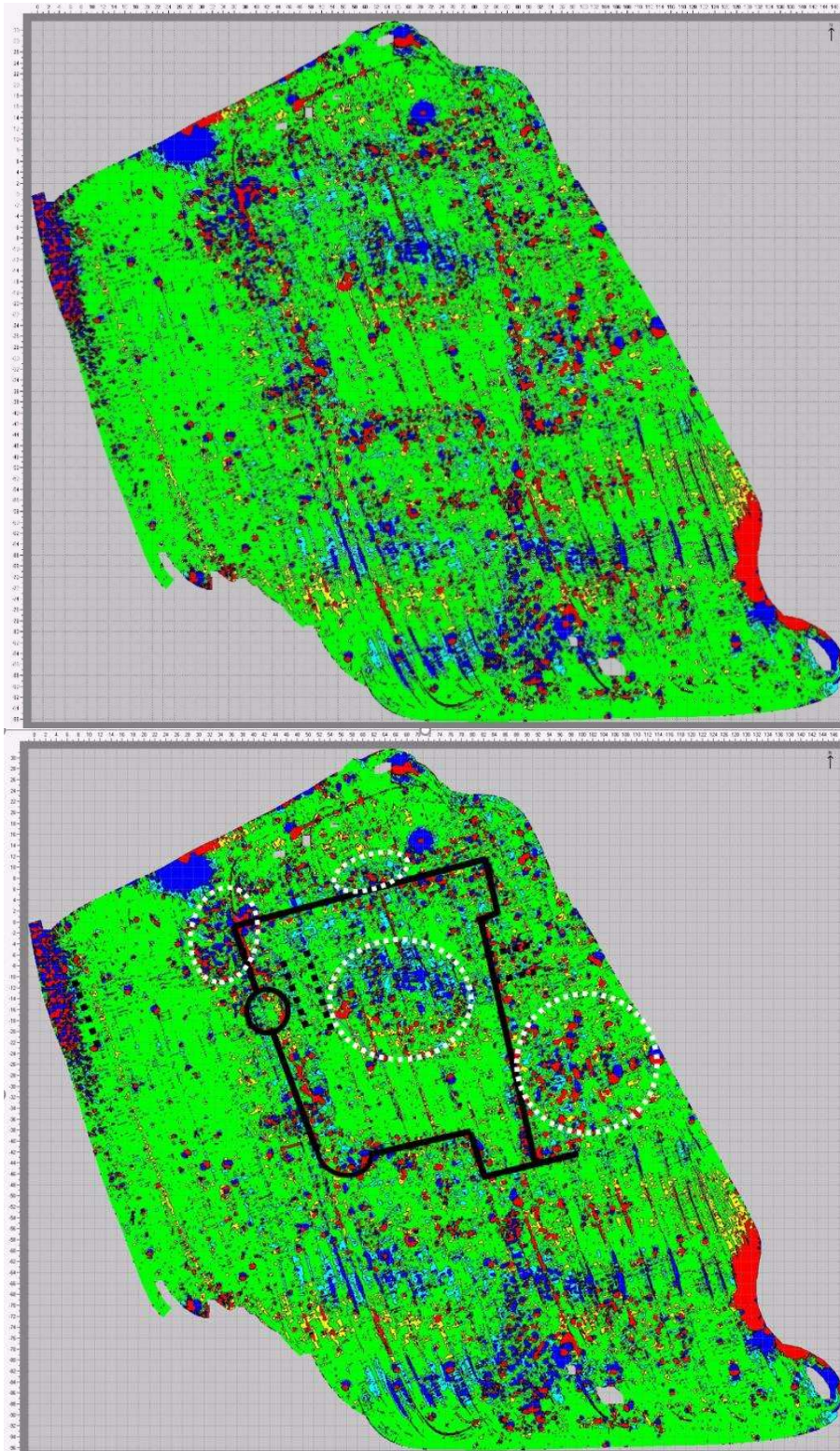




**Afbeelding 45:** Magnetometrie-data weergave, met de doorlopende lijnen zijn de doorlopende structuren aangegeven. Met de onderbroken lijnen concentraties puin.

#### HOOFDBURCHT

In de hoofdburcht is net als op de EMI-beelden duidelijk de binnen indeling met diverse zalen/vleugels te zien. Het geeft nagenoeg hetzelfde beeld, alleen is het wat lastiger om de afzonderlijke structuren te identificeren omdat er veel puin lijkt te liggen. Op de magnetometrie beelden lijkt het erop dat op drie van de vier hoeken een ronde puinvlek te zien is. Daarmee is het aannemelijk om te stellen dat het kasteel op alle vier de hoeken torens heeft gehad.



**Afbeelding 46:** Detailweergave van de magnetometriedata van de voorburcht met reconstructie van de plattegrond.

#### 5.4.2 VOORBURCHT

De contouren van de voorburcht zijn ook mooi op het dataplaatje te zien. Binnen de voorburcht is vooral in het midden ter plaatse van de verhoging veel te zien, de rest van het terrein binnen de voorburcht vertoont een rustiger beeld. Het lijkt erop dat zich in het midden veel puin in de bodem bevindt. Wel tekenen zich twee lijnen in noord-zuid richting af, ongeveer op dezelfde plaats als waar in de EMI-data de recht-hoekige structuur te zien is. Dit is een sterke aanwijzing voor funderingsresten. Verder zijn ongeveer in het midden aan de oostzijde twee lijnen boven elkaar te zien, die een stukje de gracht in lijken te gaan. Dit zou een sterke aanwijzing kunnen zijn voor een brugconstructie richting de hoofdburcht. Opmerkelijk is het beeld aan de zuidkant van de voorburcht waar het uitsteeksel te zien is. Hier gebeurt iets aan de zijkant van deze uitstulping, waar hier grote concentraties met ijzerhoudend materiaal te zien zijn. Dit is ook ongeveer de plaats waar prof. Renaud in de jaren '60 een stuk muurwerk en de beroemde bronsschat gevonden heeft (Roefstra 2022 / 2016). Ander opvallend detail is dat er aan de westzijde een ronde structuur aanwezig is in de zijmuur. Deze is indertijd door prof. Renaud of niet gezien in de proefsleuf of anders geïnterpreteerd, maar in de data is hier zeer duidelijk de ronding te zien.

#### Voorhof

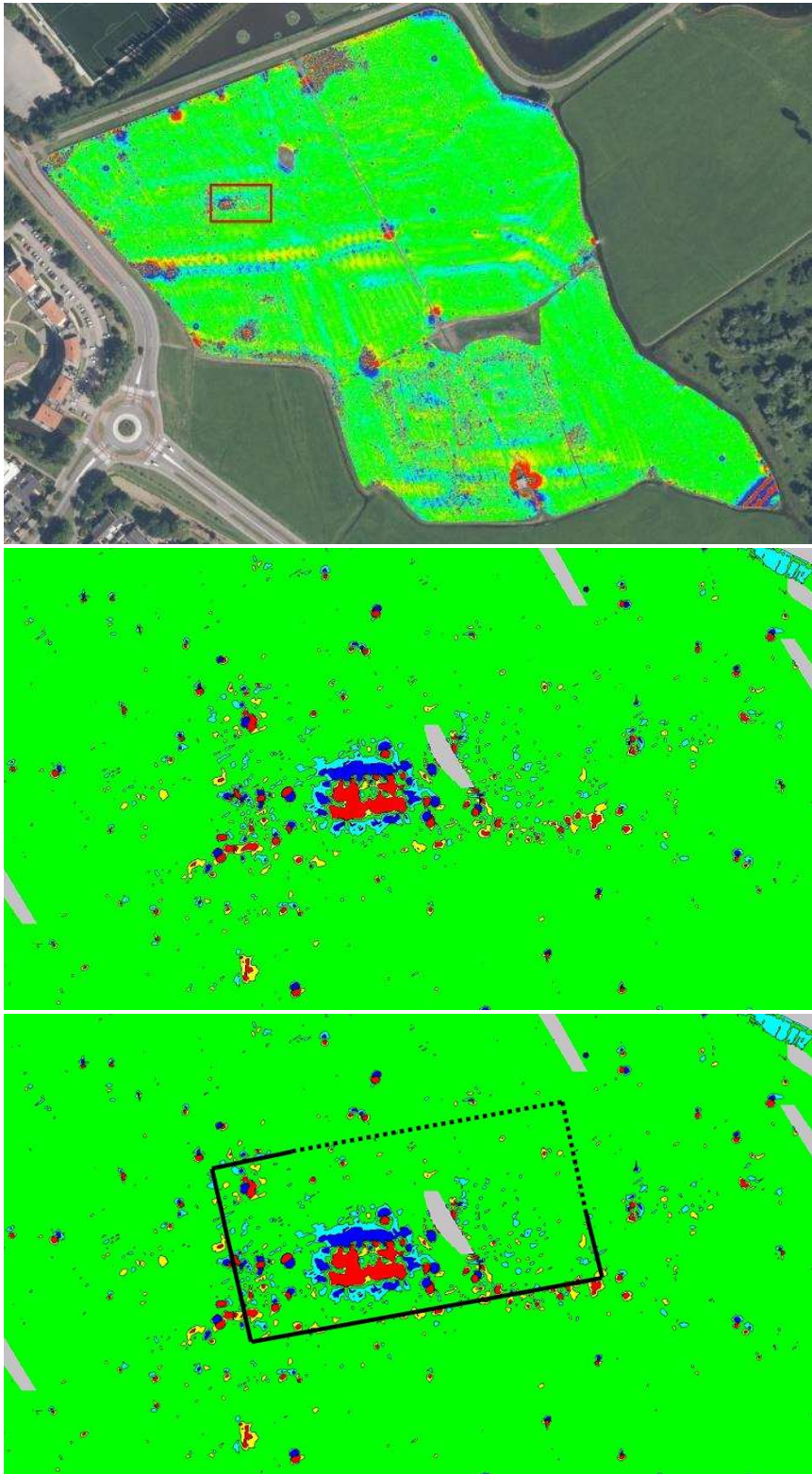
In tegenstelling tot de EMI-data laat de magnetometrie op de voorhof een rustiger beeld zien. Dat kan een vertekend beeld zijn. Immers, ter plaatse van de voor- en hoofdburcht is met de sloop waarschijnlijk veel meer los puin in de bodem terechtgekomen waardoor het daar veel drukker is. De intensiteit van bebouwing op de voorhof was blijkens de EMI-data ook een stuk minder. Kasteelmuren zijn over het algemeen ook veel breder dan die van reguliere gebouwen. Uit grafelijke rekeningen blijkt soms dat gebouwen op de voorburcht/voorhof soms ook van hout zijn. Dat alles tezamen kan resulteren in een rustiger beeld in de magnetometrie-data.

Op de zuidoosthoek van de voorhof, waar in de EMI-data de achthoekige constructie van een toren of een molen te zien is, is heel duidelijk een grote ronde puinconcentratie te zien. Binnen die puinconcentratie tekent zich heel duidelijk een cirkel af. Verder is ter hoogte van de voorburcht in de voorhof zeer veel puin te zien maar kan hier niet echt een duidelijke structuur in gezien worden.

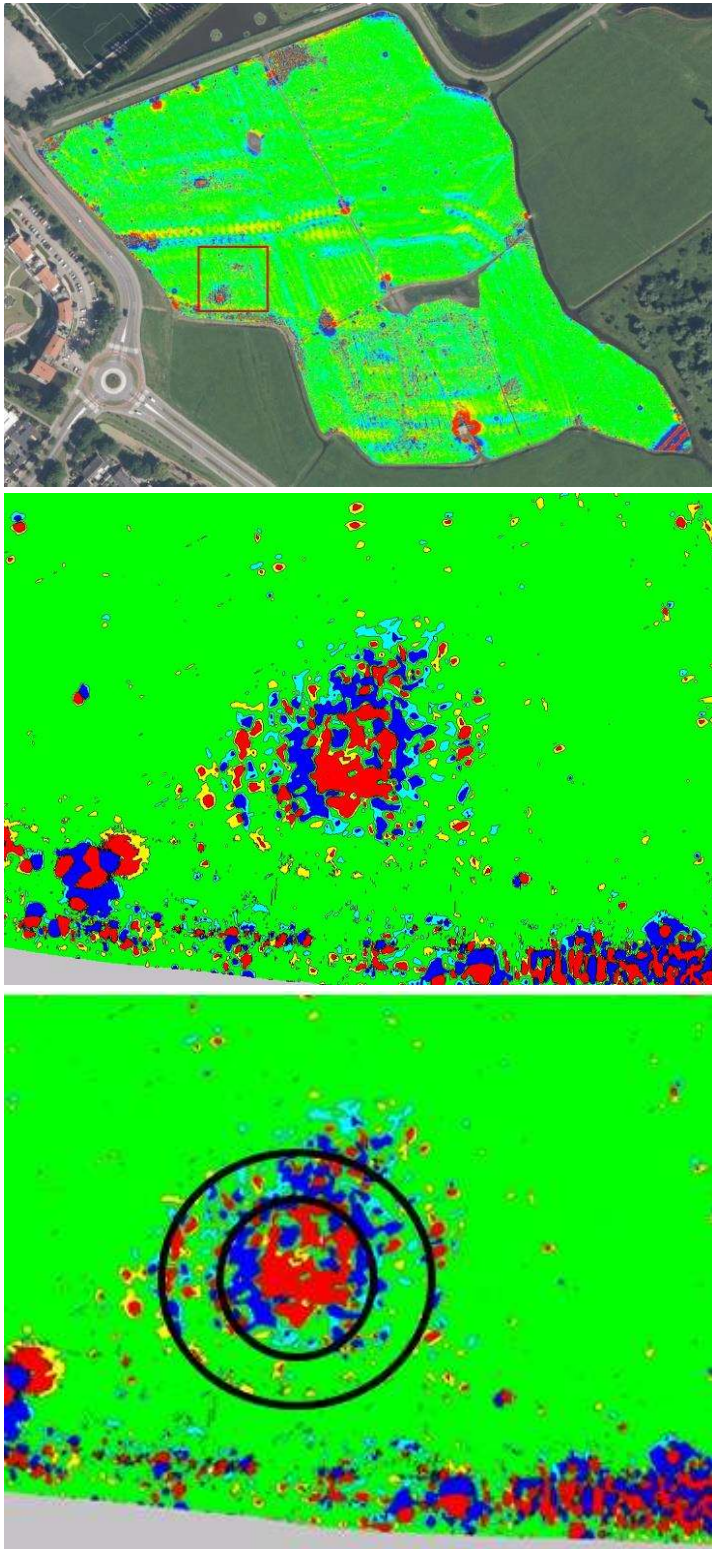
#### 5.4.3 SPOREN BUITEN DE OMWALLING

Wanneer gekeken wordt naar het overzichtsplatje, dan valt het op dat er een aantal brede en doorlopende strepen/vegen te zien is die een vertekend beeld opleveren. Dit zijn de delen waar een groot en vooral ook steil reliëf aanwezig is. De sondes die de verstoringen in het aardmagnetisch veld meten komen dan in een andere hoek te staan waardoor een verkeerde uitslag gemeten wordt. Ook is er een deel net boven de hoofdburcht waar niet gemeten is. Dat kwam omdat dit deel van het terrein onderwater stond op het moment van meten. Er is buiten de omwalling van het kasteel een aantal plekken te zien die zeer opvallend zijn.

Helemaal in de noordwesthoek van het terrein is een rechthoekige structuur te zien (20x40 meter) die echt uit de data springt. Daarbinnen is nog een kleinere rechthoek te zien van 10 x 5 meter. Ter plaatse is in het gras ook grote hoeveelheden kloostermoppen (30x4,5x7,5 centimeter) gezien (Roefstra 2022, 202), zeer grote bakstenen daterend uit de dertiende eeuw. Het baksteenformaat is (30/31) x 14,5 x 8/8,5 centimeter (Roefstra 2022, 202). Gezien de rechthoekige vorm en de concentraties van het materiaal kan het haast niet anders dan om een bakstenen structuur gaan. De functie van het gebouw is vooralsnog niet te duiden maar gezien de afmetingen zou het om een grote schuur kunnen gaan.



**Afbeelding 47:** Boven: overzicht het totale gebied, midden is een detailuitsnede uit de magnetometrie-data, onder met lijnen de rechthoekige structuur weergegeven.



**Afbeelding 48:** Boven: overzicht het totale gebied. Midden: Uitsnede van het deelgebied, onder: de ronde lijnen uit de magnetometrie-data geaccentueerd.

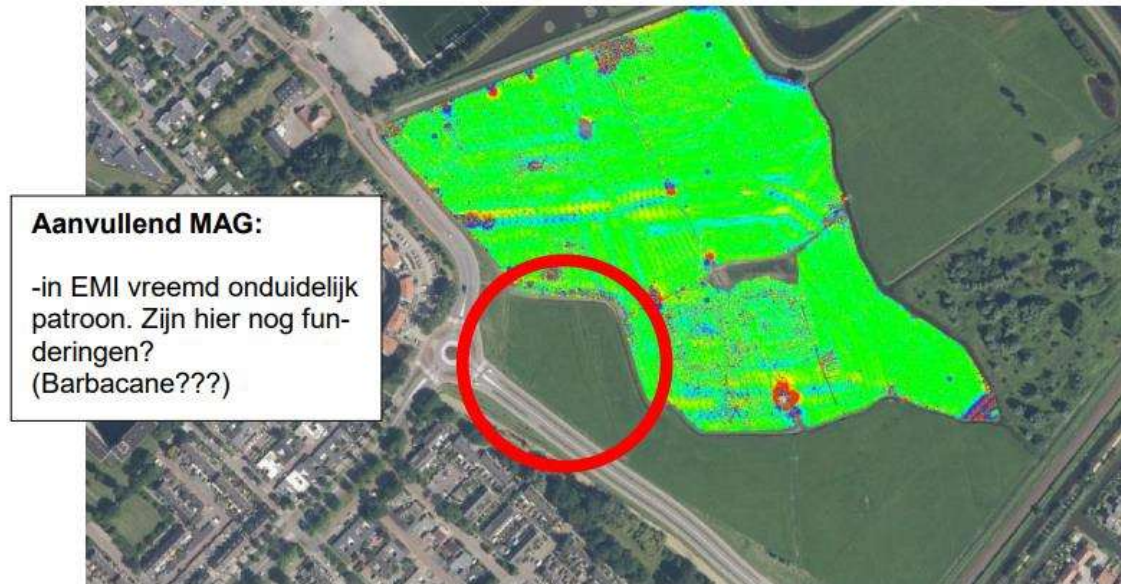
Ook erg in het oog springend is de concentratie die op bovenstaande afbeelding binnen de rode rechthoek te zien is. Op deze plaats is in het terrein ook een aanzienlijke verhoging te zien. De concentratie heeft een duidelijk ronde vorm met een doorsnede van wel 18 meter! Daarbinnen tekent zich nog een ronde vorm af met een doorsnede van 10 meter. Het is onduidelijk wat de aard van deze ronde concentratie is. Bij ronde vormen kan al snel gedacht worden aan een toren, echter solitair staande torens van deze afmetingen zijn in Nederland onbekend. Wanneer naar onderstaande uitsnede uit het 3D model gekeken wordt, is een mogelijke verklaring zichtbaar. De ronde aftekening bevindt zich precies voor de buitenste verdedigingsgracht en -wal. In de EMI-data zijn iets rechts van deze plaats ter plaatse van de eerste toegangswal twee rechthoekige structuren te zien. Het is zeer aannemelijk dat het hier om een toegangsconstructie gaat. Als dat het geval is, is het niet ondenkbaar dat er tweede deel geweest moet zijn aan de zuidkant van de huidige toegangsweg. Dit gebied viel echter buiten het onderzoeksterrein met magnetometrie.



**Afbeelding 49:** Uitsnede uit het 3D model. Binnen de rode cirkel is de plaats te zien van de ronde concentratie die sterk uit de magnetometrie-data naar voren komt.

#### 5.4.4 CAMPAGNE 2024

In navolging op de campagne van 2020 is er een aanvullend onderzoek uitgevoerd naar aanleiding van de aanbevelingen die toen gedaan zijn. De campagne van 2020 leverde hele bijzondere ontdekkingen op, zoals de vierkante kasteelplattegrond, de aanwijzingen voor bebouwing op de voorhof, de mogelijke resten van een torenmolen, een toegangstoren, een extra ring van het verdedigingswerk en aanwijzingen voor een rechthoekig gebouw van 20 x 40 meter. Een aantal van de structuren riep grote vraagtekens op en zouden eigenlijk een nader onderzoek verdienen om de aard van de structuur te kunnen vaststellen. Hiertoe is een nieuwe campagne uitgevoerd waarin een aanvullend magnetometrie onderzoek gedaan werd en een aanvullend EMI-onderzoek op delen die in de campagne van 2020 buiten het onderzoeksgebied vielen.

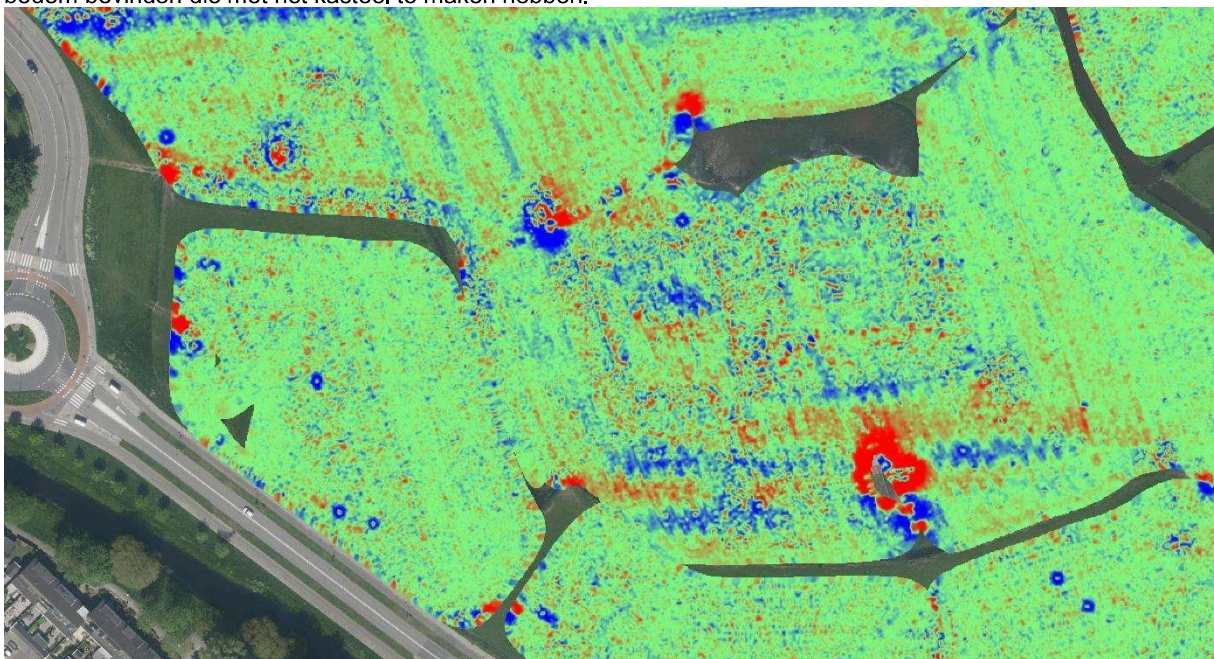


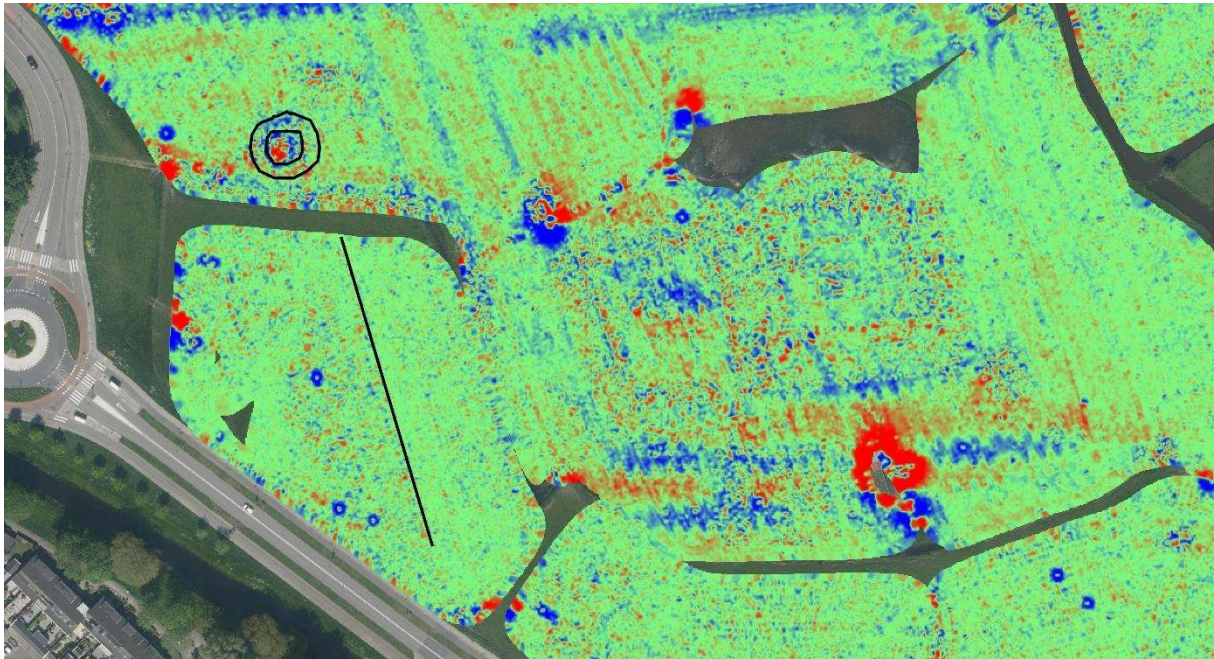
**Afbeelding 50:** vragen na Campagne 2020

De grootste vragen die na de campagne van 2020 ontstonden waren de volgende:

- Is er om de structuur van 20 x 40 meter (hypothetisch de tiendschuur genoemd) nog een gracht aanwezig?
- Heeft de dubbele torenstructuur aan de noordzijde van de toegangsweg nog een tegenhanger aan de zuidzijde?
- Aan de oostzijde blijkt dat er op basis van de metingen nog een extra deel aan het verdedigingswerk toegevoegd kan worden, zet dit zich ook aan de zuidzijde voort?

Het zuidwestelijk deel, het meest zuidelijke deel en oostelijke deel zijn met Magnetometrie ingemeten. Grote vraagstelling hierbij was of de toren die ten noorden van de toegangsweg ligt aan de zuidkant nog een tegenhanger kent. Voor de andere delen van het terrein was de vraagstelling om vast te stellen of er zich nog contrastverschillen in de bodem bevinden die met het kasteel te maken hebben.





**Afbeelding 51:** Uitsnede uit de MAG data van het westelijk deel van het terrein met de in 2020 aangetroffen toren bij de toegang tot het kasteel. Onder is met behulp van zwarte lijn weergegeven waar de een duidelijke overgang tussen een gebied met veel contrasterend materiaal te zien is naar een gebied met relatief weinig contrasterend materiaal.

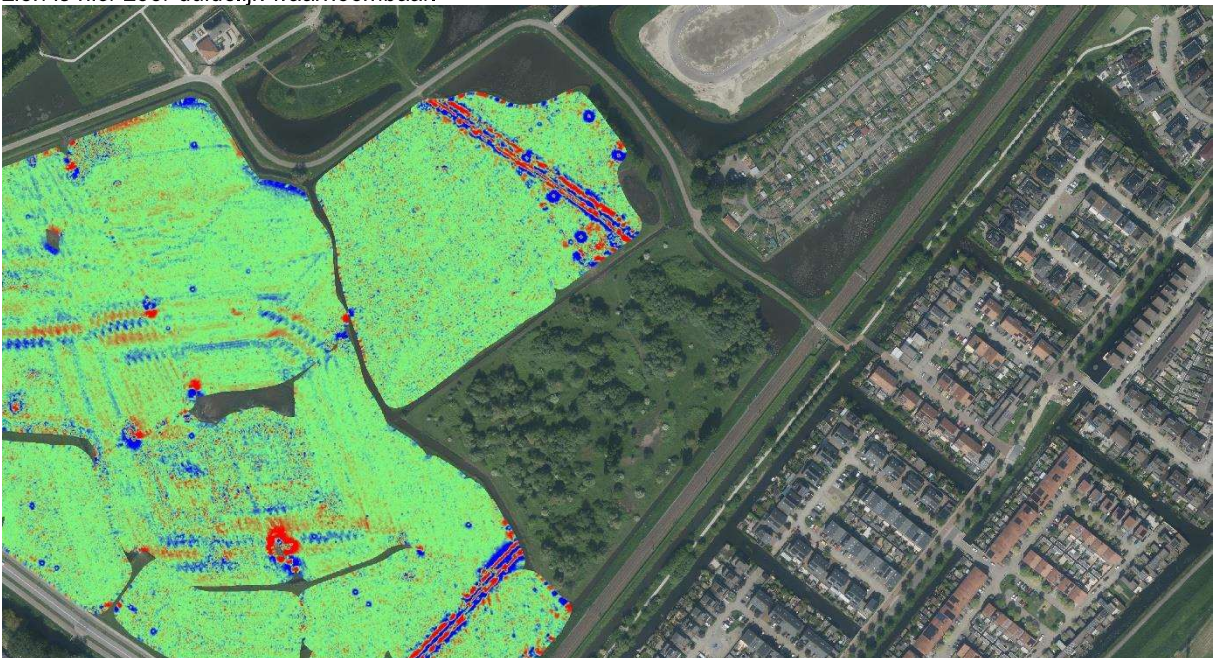
Het gebied ten zuiden van de in 2020 aangetroffen toren is met magnetometrie ingemeten om te bekijken of de toren langs de toegangsweg nog een tegenhanger aan de zuidkant aantoonbaar is. Wanneer er een symmetrische constructie aan beide zijden van de toegangsweg te zien zou zijn zou er sprake kunnen zijn van een barbacane. In de data zijn er echter geen aanwijzingen te zien dat er zich op dit moment nog resten van een dergelijke toren bevinden. Dit kan deels veroorzaakt worden doordat er ten zuiden van de toegangsweg in de subrecente tijd een sloot is aangelegd. Maar in het gebied buiten de sloot is weinig te zien dat nog duidt op de aanwezigheid van resten in de ondergrond. Wel opvallend is dat er een vrij duidelijke verticale scheidingslijn tussen een gebied met veel contrasterend materiaal en een gebied met weinig contrasterend materiaal te zien is. Deze lijn lijkt te corresponderen met een grachtkant. De gracht is namelijk in de EMI data goed zichtbaar.





**Afbeelding 52:**Uitsnede uit de MAG data van het zuidelijk deel van het terrein. In het midden van de dataweergave is een grote rood-blaauwe vlek zichtbaar met direct daaronder een gebied zonder data. Dat gebied zonder data is een sloot die de zuidelijke begrenzing van de campagne van 2020 vormde. Het gebied daaronder is in de campagne van 2024 ingemeten.

In het zuidelijke deel van het ingemeten gebied is weinig te zien in de magnetometriedata. Er zijn een aantal solitaire punten te zien die waarschijnlijk door wat los ijzerhoudend materiaal veroorzaakt worden. Er zijn geen zaken die wijzen op funderingen of structuren in de ondergrond die bij het kasteel horen. Wel is de leiding die ook in de EMI data te zien is hier zeer duidelijk waarneembaar.



**Afbeelding 53:**Uitsnede uit de MAG data van het oostelijk deel van het terrein. Aan de uiterste oostkant zijn duidelijk de sporen van recente funderingen te zien en het tracé van een leiding.

Aan de oostzijde van het terrein is te zien dat er zich, verspreid door het gehele gebied, een homogene verspreiding van contrasterend materiaal in de bodem bevindt. Er zijn echter geen duidelijke (kasteelgerelateerde) structuren in waarneembaar. Aan de oostkant van dit ingemeten gebied is zeer duidelijk een leidingtracé waarneembaar en ook lijken zich daar funderingspalen te bevinden. Deze laten zich zien als ritmisch voorkomende blauw met rode grote verkleuringen en die op een lijn liggen.

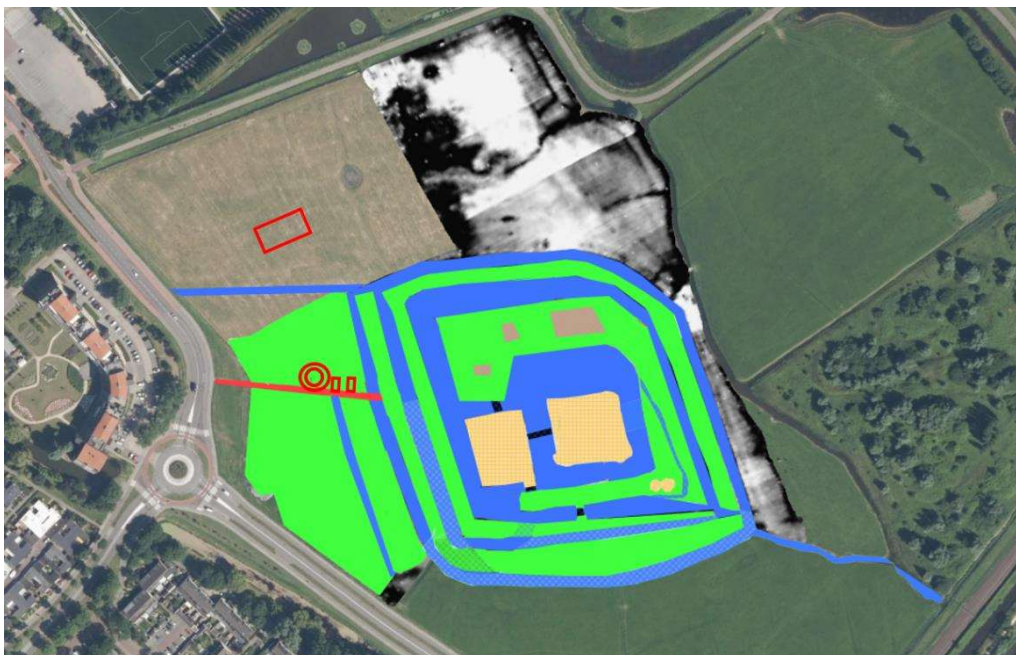
**Conclusie magnetometrie**

Er kon geen tegenhanger van de toren aan de zuidkant van de toegangsweg aangetoond worden.

Verder laat de magnetometriedata geen nieuwe aanwijzingen zien voor structuren in de ondergrond die uit de tijd van het kasteel zijn. Er zijn wel ondergrondse structuren aanwezig maar deze zijn allen van subrecente datum.

## 5.5 RESUMÉ

De onderzoeksgegevens laten zien dat het gehele terrein binnen de omwalling sporen van bebouwing vertoont. Maar ook buiten het feitelijke kasteelterrein zijn veel sporen te zien die naar alle waarschijnlijkheid ook uit de gebruikstijd van het kasteel dateren. Op basis van de data wordt de indeling van het kasteel en het verdedigingssysteem een stuk duidelijker. Uiteraard is op de luchtfoto's het reliëf op het terrein duidelijk zichtbaar, maar hoe de precieze samenhang is en waar de toegang is zich bevond was onduidelijk. Door de EMI-data in te kleuren met de computer kan een beeld geschetst worden van de grachten en de wallen en de drie afzonderlijke onderdelen van het kasteelterrein.



**Afbeelding 54:** Schematische weergave van het kasteelterrein met in blauw de grachten en in groen de wallen en de landstructuur binnen de omwalling. In lichtbruin de voor- en de hoofdburcht en de bebouwing. In zwart de mogelijke locaties van bruggen op het terrein. Onduidelijk blijft nog hoe men door de wallen op de voorhof kwam. Vermoedelijk was dat aan de zuidzijde. Er zijn in de data hiervoor nog geen aanwijzingen gevonden. In de gestippelde delen binnen de grachten en de wallen de gereconstrueerde delen van het verdedigingssysteem en de water aan- en afvoer van het terrein. Ook zijn schematisch de structuren langs de toegangsweg weergegeven.

Wanneer aan de schematische weergave de vermeende bebouwingssporen op het kasteelterrein worden toegevoegd, de verstoorde delen van de omwalling worden aangeheeld en de mogelijke locaties van de bruggen worden weergegeven ontstaat er een meer volledig beeld van het kasteelterrein. De watertoevoer van de grachten kwam zeer waarschijnlijk vanuit de noordwesthoek via een waterloop vanuit de duinen en het geheel waterde af via de waterloop aan de zuidoostzijde. Helaas zijn er op sommige hoeken, zoals in de zuidoosthoek, ook wat verstoringen geweest voor moderne drainage die het beeld dat uit de data naar voren komt enigszins verstoort.

De verdedigingswallen zijn ook duidelijk zichtbaar. Echter rees de vraag of er aan de zuidzijde in het deel dat in 2024 is onderzocht, zich mogelijk ook nog sporen bevinden. De uiterst westelijke gracht, op bovenstaande afbeelding de meest linkse waterpartij, lijkt in zuidoostelijke richting af te buigen en dat zou dan kunnen betekenen dat deze structuur zich in het weiland direct ten zuiden van het onderzochte gebied voortzet. Helaas kon deze gracht niet aangetoond worden in de metingen.

Het lijkt er zeer sterk op dat het dijkje de oorspronkelijke toegangsweg tot het kasteel heeft gevormd. Aan de noordzijde van deze toegangsweg zijn zowel in de EMI- als in de magnetometrie-data sporen van een

mogelijke toegangsconstructie tot en door de verdedigingswal waargenomen. Er is een duidelijke, zeer grote ronde constructie te zien van een voor Nederlandse begrippen enorme omvang, direct voor de eerste wal, met eromheen een donkere baan. In de eerste wal zijn in de EMI-datadirect ernaast twee rechthoekige structuren waargenomen. Hypothetisch kan dit betekenen dat er zich mogelijk een constructie als een barbacane heeft bevonden: een toegangspoort die integraal onderdeel uitmaakt van het verdedigingssysteem. In 2019 is zo'n constructie voor het eerst in Alkmaar bij kasteel de Middelburg aangetoond. De metingen van de campagne van 2024 hebben deze echter niet kunnen aantonen.

Niet minder spectaculair is het grote rechthoekige gebouw in het noordwestelijk deel van het terrein. De functie is nog onduidelijk maar de omvang is indrukwekkend te noemen, een schuur zou een passende eerste verklaring zijn. Met de EMI metingen van 2024 is gekeken of er zich om deze schuur nog een gracht aanwezig zou zijn. Deze was niet aan te tonen in de metingen.

Het aantreffen van de vierkante kasteelstructuur is uitermate spectaculair. Op deze plaats was voor het graven van de afwateringssleuven in 2000/1 aardewerk gevonden dat dateerde uit het midden van de dertiende eeuw. Het heeft vermoedelijk een deel van het vierkante kasteel geschampt. Nu klinkt dat misschien in eerste instantie niet zo verrassend bij een kasteel met een midden dertiende-eeuwse oorsprong, maar niets is minder waar! Eerder werd aangenomen dat vierkante kastelen pas ten tijde van graaf Floris V (1252-1296) in Nederland geïntroduceerd werden. In Alkmaar bij kasteel de Nieuwburg kon voor het eerst worden aangetoond dat deze vierkante kastelen waarschijnlijk al in het midden van de dertiende eeuw in Nederland werden gebouwd, dus onder het bewind van zijn vader Willem II. Oud Haerlem zou daarmee het tweede aantoonbare vierkante kasteel zijn onder het bewind van Roomskoning Willem II en is vermoedelijk net iets ouder dan de Nieuwburg. Niet minder spectaculair is het dat er zowel binnen de voor- als hoofdburcht sporen van een indeling zichtbaar zijn. Kasteel Oud Haerlem heeft niet lang bestaan, maar was wel een van de modernste en ruimst opgezette kastelen van Nederland. Het terrein is een geschiedkundige tijds capsule. Nergens anders in Nederland is een zo compleet en intact bewaard kasteel in de bodem aanwezig.

#### Literatuur:

Dorenbos, O. e.a 2011, 'Over de kade. Een archeologisch onderzoek naar een kade en een windas bij de bouw van het gemaal Hoekpolder (Rijswijk)'. Rijswijkse Archeologische Rapporten, nr 32

R. Gruben, N. de Jong-Lambregts, 'Dwangburchten voor West-Friesland of een oostelijke kustgordel voor het graafschap Holland? De strategische overwegingen van Willem II (1227-1256) en Floris V (1254-1296)', De archeologische kroniek van Noord-Holland 2019 (Haarlem 2020)

N. de Jong-Lambregts, F. van den Oever, J. Roefstra, 'Geofysisch proefonderzoek kasteelterrein Oud Haerlem te Heemskerk. in: TGV-teksten& presentatie (red.), De archeologische kroniek van Noord-Holland 2019 (Haarlem 2020)

McIntosh, A. 2004 <https://brewminate.com/tower-mills-since-the-thirteenth-century/>

Renaud, J.G.N., "Opgraving van het kasteel Oud-Haerlem", Samen, 29 (1960) 245-247.

Renaud, J.G.N., 1960: Oud Haerlem, in Nieuwsbulletin K.N.O.B., 108-109, 133-134, 147, 166-167, 191.

Renaud, J.G.N., 1963: Twee vondsten van middeleeuws brons, in Bulletin K.N.O.B., p. 1-12.

J. Roefstra, 2022: *Kasteel Oud Haarlem te Heemskerk. Een kort bestaan maar een lang verhaal*, in: 'Die hofstat daer dat huys op plach te staan' Recent onderzoek naar kastelen en buitenplaatsen, eindredactie: T. Hermans & R. Gruben, Stichting Kastelenstudies Nederland ism SPA uitgevers, 167-205.

J. Roefstra, '[Hernieuwd onderzoek naar kasteelterrein Oud Haarlem](#)', Kennemer Verleden, Historisch Genootschap Midden-Kennemerland (Beverwijk 2020), 109-116.

Roefstra, J., 2018: Oud Haarlem opgegraven, in: Begraven verleden. Hoven en kastelen in Kennemerland, door E.H.P. Cordfunke (Met een bijdrage van J. Roefstra), 100-114.

Roefstra, J., 2017: Kasteel Oud Haarlem, een herinterpretatie, in: De archeologische Kroniek provincie Noord-Holland 2016, 130-135.

Roefstra, J., 2015: Kasteel Oud Haarlem, Stichting Historische Archeologie kastelenreeks deel 3.

Roefstra, J. (2003) Archeologische begeleiding tunneltracé Broekpolder - Oud Haarlem te Heemskerk, Hollandia reeks 18,21 pp.

Roefstra, J., 2002: Van Curtis tot kasteel, in: Ledenbulletin Historisch Genootschap Midden-Kennemerland nummer 26, Beverwijk, 24 -34.

Roefstra, J., 2003, Heemskerk \*Oud-Haarlem (kasteelterrein), in: Archeologische kroniek Noord-Holland over 2002, Regionaal-historisch tijdschrift Holland, jaargang 35, 29.

Roefstra, J., 2001, Heemskerk \*Kasteelterrein Oud-Haarlem , in: Archeologische kroniek Noord Holland over 2000, Regionaal-historisch tijdschrift Holland, jaargang 33, 31.

## 6 OVERIGE INFORMATIE

---

Op 12-12-2024 heeft J. Roefstra, Historisch archeoloog, een interview gehouden met de broers Hoogewerf, de huidige pachters van het terrein. In de geofysische data zijn namelijk ook verstoringen zichtbaar van recente verstoringen (kabels en leidingen, drainage etc....

Onderstaand is dit verslag weergegeven.

*.....Uit het gesprek vanmorgen met de broers Hoogewerf en eigen onderzoek het volgende; de leiding sporen die uit de dijk richting (en verder, o.a voor voormalig woonwagenkamp)Broekpolder lopen zijn een drinkwaterleiding (die richting centrum/ dorp begint) en een water-riool afvoer van voor 1955. **A***

*De drinkwatervoorziening was destijds nog niet vanzelfsprekend. Op het Odin voetbalterrein (parkeerplaats) zat een wel met zuiver duinwater, daar maakten de broers/ ouders en andere boerderijen aan de Hoflaan gebruik van. Nu is de tweede waterafvoer sloot naar de polder droog, maar ver voor 1955 (op de kadasterkaart ca 1851) was deze water(af)voerend. De sloten op Oud Haerlem maakten deel uit van een afvoersysteem **B***

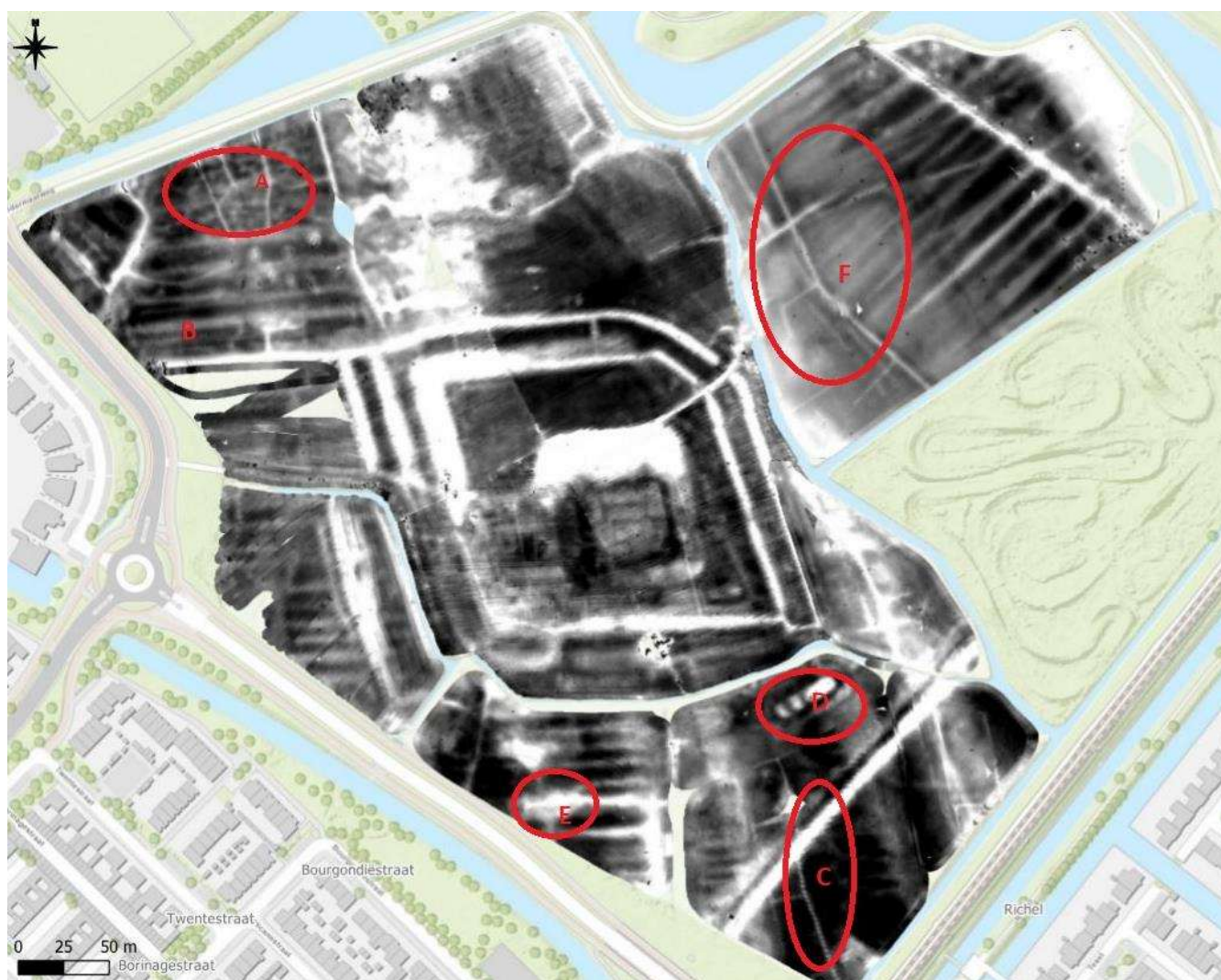
*Er zou ook iets zijn van een electraleiding richting voormalige woonwagenkamp Broekpolder zijn, maar die is al heel lang geleden buiten werking gesteld en zou een sleufje van ongeveer 35 cm geweest moeten zijn. **C***

*Voor de rechthoekige/langwerpige verstoring **D** lopen de verklaringen uiteen. De ene meent dat hier putten zijn gegraven voor een rioolafvoer (al dan niet verbonden aan en afvoerleiding (zie boven) zijn), maar de andere acht een langwerpige drinkpoel uit de tijd van ouders en verder terug niet uitgesloten.*

*Verschillende drinkwaterpoelen liggen nog open op het land, maar archeologisch heb ik ze ook vastgesteld; aan zijde tunneltracé (13de eeuw).**E***

*Een elektrische leiding en of afwatering richting Crossterrein (herinneringen zijn hier eveneens verschillend) Motor Crossterrein. **F***

*Tot zover wat uit eigen onderzoek en het interview van vanochtend kwam en eerder. (zie afbeelding).....*



**Afbeelding 55:** Interview gebroeders Hoogewerf, moderne verstoringsen

## 7 IMPRESSIE 1<sup>E</sup> HELFT 14<sup>E</sup> EEUW

---

Op basis van de huidige bekende gegevens is een reconstructie gemaakt over hoe het kasteelterrein Oud Haerlem er mogelijk uit heeft gezien in de 1<sup>e</sup> helft van de 14<sup>e</sup> eeuw. Dit om enig beeld te krijgen bij alle bevindingen.

Deze reconstructie is gemaakt door Marius Bruijn en Sander Wit, in afstemming met Nancy de Jong, Jean Roefstra & Rob Gruben.



**Afbeelding 56:** Impressie 1<sup>e</sup> helft 14<sup>e</sup> eeuw



## 8 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

---

### 8.1 INLEIDING

In opdracht van gemeente Heemskerk heeft Saricon een gecombineerd geofysisch onderzoek ter plaatse van kasteel Oud Haerlem te Heemskerk verricht.

Het doel van het onderzoek is middels een non-destructief methode het zoveel als mogelijk in beeld brengen van ondergrondse structuren, die te relateren zijn aan het kasteel.

### 8.2 DOEL & ONDERZOEKSVRAGEN

Het doel van het onderzoek is middels een non-destructief methode het zoveel als mogelijk in beeld brengen van ondergrondse structuren en resten, die te relateren zijn aan het kasteel. Op basis van het doel zijn de volgende onderzoeksvragen worden gesteld:

- Zijn er behalve de in 1960 aangetroffen kasteelplattegrond nog meer sporen van bebouwing aanwezig binnen de omwalde structuur?;
- Zijn er buiten de omwalde structuur archeologische resten te verwachten?;
- Kan er op basis van de geofysische data een uitspraak gedaan worden van de aard en omvang van de archeologische resten?;
- Wat zijn de begrenzingen van de archeologische resten binnen het te onderzoeken gebied?;
- Is de oude stortplaats in het westelijke gedeelte van het onderzoeksgebied meetbaar?

### 8.3 UITVOERING

In overleg met de opdrachtgever is besloten tot een gecombineerde meting met:

- Magnetometrie (MAG)
- Electro magnetische inductie (EMI)
- grondradar (GPR)

Het veldwerk is uitgevoerd in diverse fasen, binnen een periode van 2019-2020 en 2024:

De positionering is gedaan met behulp van een RTK-GPS (Trimble SPS855 en R580). De ontvangst van de GPS was ter plekke goed te noemen.

### 8.4 VERWERKING MEETGEGEVENS

De geofysische data is geprocessed met de softwarepakketten:

- MAG: EVA4all / TerraSurveyor
- EMI: CF Instruments datalogger / TerraSurveyor64
- Grondradar: Geolitix

De afbeeldingen zijn verder opgenomen in het programma QGIS.

### 8.5 CONCLUSIES

Op basis van de beelden worden diverse conclusies getrokken:

- De kwaliteit van de geofysische data is goed. Er zijn zeer veel contrastverschillen waarneembaar. Deze zijn nader toegelicht in Hoofdstuk 5.
- Moderne verstoringen zijn ook aanwezig en zijn nader toegelicht in Hoofdstuk 6.
- De voormalige stortplaats/crossbaan is onderzocht met behulp van GPR. Deze bleek sterk verstoord en een forse ophooglaag te kennen. Nader onderzoek in relatie tot het kasteel is hier niet zinvol.
- De onderzoeksgegevens laten zien dat het gehele terrein binnen de omwalling sporen van bebouwing vertoont. Maar ook buiten het feitelijke kasteelterrein zijn veel sporen te zien die naar alle waarschijnlijkheid ook uit de gebruikstijd van het kasteel dateren. Op basis van de data wordt de indeling van het kasteel en het verdedigingssysteem een stuk duidelijker. Uiteraard is op de luchtfoto's het reliëf op het terrein duidelijk zichtbaar, maar hoe de precieze samenhang is en waar de toegang is

zich bevond was onduidelijk. Door de EMI-data in te kleuren met de computer kan een beeld geschetst worden van de grachten en de wallen en de drie afzonderlijke onderdelen van het kasteelterrein.

- De verdedigingswallen zijn ook duidelijk zichtbaar. Echter rees de vraag of er aan de zuidzijde in het deel dat in 2024 is onderzocht, zich mogelijk ook nog sporen bevinden. De uiterst westelijke gracht, op bovenstaande afbeelding de meest linkse waterpartij, lijkt in zuidoostelijke richting af te buigen en dat zou dan kunnen betekenen dat deze structuur zich in het weiland direct ten zuiden van het onderzochte gebied voortzet. Helaas kon deze gracht niet aangetoond worden in de metingen.
- Het lijkt er zeer sterk op dat het dijkje (vanaf poort hekwerk richting kasteel) ook de oorspronkelijke toegangsweg tot het kasteel heeft gevormd. Aan de noordzijde van deze toegangsweg zijn zowel in de EMI- als in de magnetometrie-data sporen van een mogelijke toegangsconstructie tot en door de verdedigingswal waargenomen. Er is een duidelijke, zeer grote ronde constructie te zien van een voor Nederlandse begrippen enorme omvang, direct voor de eerste wal, met eromheen een donkere baan. In de eerste wal zijn in de EMI-datadirect ernaast twee rechthoekige structuren waargenomen. Hypothetisch kan dit betekenen dat er zich mogelijk een constructie als een barbacane heeft bevonden: een toegangspoort die integraal onderdeel uitmaakt van het verdedigingssysteem. In 2019 is zo'n constructie voor het eerst in Alkmaar bij kasteel de Middelburg aangetoond. De metingen van de campagne van 2024 hebben deze echter niet kunnen aantonen.
- Niet minder spectaculair is het grote rechthoekige gebouw in het noordwestelijk deel van het terrein. De functie is nog onduidelijk maar de omvang is indrukwekkend te noemen, een schuur zou een passende eerste verklaring zijn. Met de EMI metingen van 2024 is gekeken of er zich om deze schuur nog een gracht aanwezig zou zijn. Deze was niet aan te tonen in de metingen.
- Het aantreffen van de vierkante kasteelstructuur is uitermate spectaculair. Op deze plaats was voor het graven van de afwateringssleuven in 2000/1 aardewerk gevonden dat dateerde uit het midden van de dertiende eeuw. Het heeft vermoedelijk een deel van het vierkante kasteel geschampt. Nu klinkt dat misschien in eerste instantie niet zo verrassend bij een kasteel met een midden dertiende-eeuwse oorsprong, maar niets is minder waar! Eerder werd aangenomen dat vierkante kastelen pas ten tijde van graaf Floris V (1252-1296) in Nederland geïntroduceerd werden. In Alkmaar bij kasteel de Nieuwburg kon voor het eerst worden aangetoond dat deze vierkante kastelen waarschijnlijk al in het midden van de dertiende eeuw in Nederland werden gebouwd, dus onder het bewind van zijn vader Willem II. Oud Haerlem zou daarmee het tweede aantoonbare vierkante kasteel zijn onder het bewind van Roomskoning Willem II en is vermoedelijk net iets ouder dan de Nieuwburg. Niet minder spectaculair is het dat er zowel binnen de voor- als hoofdburcht sporen van een indeling zichtbaar zijn. Kasteel Oud Haerlem heeft niet lang bestaan, maar was wel een van de modernste en ruimst opgezette kastelen van Nederland. Het terrein is een geschiedkundige tijdschapsule. Nergens anders in Nederland is een zo compleet en intact bewaard kasteel in de bodem aanwezig.

Op basis van bovenstaande bevindingen kan geconcludeerd worden dat met de inzet van kosteneffectieve, non-destructieve ofwel geofysische onderzoekstechnieken, snel en eenvoudig een enorme schat aan informatie kan worden vergaard. De uiteindelijke keuze voor een combinatie van de technieken MAG & EMI, bleek een juiste!

Dit zeer bijzondere terrein verdient wellicht toetsing van de interpretaties middels karterende boringen of proefputten.

De geofysische data is tevens digitaal aan de opdrachtgever geleverd voor eventuele toekomstige nadere bestudering.

*Geofysische metingen geven op niet-destructieve manier een beeld van mogelijke structuren en objecten in de ondergrond. Het voorliggende geofysische onderzoek is met zorg uitgevoerd door ervaren specialisten. Niet-destructieve metingen kunnen echter nooit 100% zekerheid bieden.*

## 9 DANKWOORD

---

In eerste instantie wil Saricon de gemeente Heemskerk bedanken voor het in hun gestelde vertrouwen met deze bijzondere opdracht. Een opdracht waar met diverse partijen met veel plezier aan gewerkt is. Een opdracht met zeer zeker bijzondere eindresultaten !!

Verder dank aan iedereen, naast de auteurs, die heeft bijgedragen aan het onderzoek:

- J. Roefstra
- R. Gruben
- Daan de Vries jr.
- De broers Hoogewerf
- Marius Bruijn & Sander Wit

## 10 BIJLAGEN

---

- Bijlage 1: Technische samenvatting
- Bijlage 2: Certificaten
- Bijlage 3: Resultaten pilot 2019
- Bijlage 4: kaarten
- Bijlage 5: Eerder uitgevoerd onderzoek

Bijlage 1  
**Technische samenvatting**

<b>PROJECTINFORMATIE</b>	
<b>Projectnaam</b>	Gecombineerd geofysisch onderzoek Kasteel Oud Haerlem te Heemskerk
<b>Locatie</b>	Kasteelterrein Oud Haerlem, Hoflaan / Laan van Broekpolder te Heemskerk
<b>RD-Coördinaat</b>	107533,501679
<b>Opdrachtgever</b>	Gemeente Heemskerk
<b>Werknummer</b>	24S045
<b>Doel opdracht</b>	Registreren ondergrondse structuren te relateren aan het kasteel
<b>VELDWERK</b>	
<b>Datum veldwerk</b>	Diversen, zie rapport
<b>Uitvoering veldwerk</b>	dhr. F. van den Oever, dhr. M. van Huijgevoort
<b>Veldomstandigheden</b>	goed te bereiken. Aanwezige sloten, wallen en plassen. Weer: Zonnig-bewolkt-regen
<b>Apparatuur MAG</b>	8x Vallon gradiometersondes
<b>Apparatuur EMI</b>	Mini-explorer GFInstruments
<b>Apparatuur GPR</b>	Opera Duo (antennefrequentie van 250 en 600MHz)
<b>Grid</b>	MAG: onderlinge sondeafstand 33 EMI: 0,5-1 m tussen meetlijnen GPR: diverse testlijnen
<b>Positionering</b>	Trimble SPS855 en R580
<b>DATA PROCESSING</b>	
<b>Raw data-output</b>	GPR: nmea/svy-files files / MAG: efl-files / EMI: BIN-files
<b>Uitvoering dataprocessing</b>	dhr. F. van den Oever, dhr. M. van Huijgevoort
<b>Processing Software</b>	GPR: Geolitix / MAG & EMI: TerraSurveyor64
<b>Filtering</b>	despike, destripe, clipping, etc.

Dit document is gebaseerd op het METADATA LOG van de Archaeological Data Services Guide to Good Practise 2009 (ADS 2009).

(Bron: [http://guides.archaeologydataservice.ac.uk/q2gp/Geophysics\\_5](http://guides.archaeologydataservice.ac.uk/q2gp/Geophysics_5)).

**Bijlage 2  
Certificaten**



**Saricon B.V.**  
te Sliedrecht

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Saricon B.V. en de toepassing daarvan voldoet aan de eisen zoals neergelegd in de norm:

**NEN-EN-ISO 9001:2015**

Evaluatie van het kwaliteitsmanagementsysteem heeft plaatsgevonden volgens het certificatiereglement van TÜV Nederland voor het toepassingsgebied:

**Het opsporingsproces van conventionele explosieven, waaronder: Advisering, uitvoeren van vooronderzoeken (VO) en risicoanalyses (RA) ontplofbare oorlogsgresten.**

Het opsporen, benaderen, identificeren en veiligstellen ontplofbare oorlogsgresten. Directievoering en toezicht. Het geven van Opsporen Ontplofbare Oorlogsgresten gerelateerde opleidingen en cursussen. Het uitvoeren van radardetectie ten behoeve van archeologie, geologie en het opsporen van ondergrondse structuren en infra.

Deze certifice is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV Nederland.

Registratienummer: 13864/12.2  
Ingangsdatum certificaat: 14-03-2019  
Certificaat geldig tot: 25-05-2021  
Datum eerste certificaat: 09-10-2006

Managing Director  
Dhr. E.W.A.C. Franken

TÜV Nederland  
Ekenert 4401  
5002 DX, Son en Breugel  
T: +31 (0) 496 - 339 500  
E: info@tuv.nl  
W: www.tuv.nl



1 / 1



**Saricon B.V.**  
te Sliedrecht  
KvK: 23063102

heeft aangetoond dat het managementsysteem en de verrichte werkzaamheden voldoen aan het:

**Systeemcertificaat  
Opsporen Conventionele Explosieven WSCS-OCE**

Het bedrijf voldoet daarmee aan de in de bovengenoemde werkveldspecifieke certificatieschema vastgelegde eisen ten aanzien van:

**Deelgebied A: Opsporing**

Evaluatie van het managementsysteem heeft plaatsgevonden volgens het certificatiereglement van TÜV Nederland.

Deze certifice is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV Nederland.

Registratienummer: 13864/12.2  
Ingangsdatum: 05-05-2015  
Certificaat geldig tot: 10-03-2021  
Datum eerste certificaat: 15-12-2006  
Datum audit: 06-02-2018 tsm 05-02-2018  
Volgde certificaat geldig tot: 10-03-2018

Managing Director  
Dhr. E.W.A.C. Franken

TÜV Nederland  
De Waai 21 C  
5684 PH Best  
T: +31 (0) 496 - 339 500  
F: +31 (0) 496 - 339 509  
E: info@tuv.nl  
W: www.tuv.nl



Aanwijzingsbeschikking Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid onder nummer: 2014-00008668

1 / 1



**CO<sub>2</sub>-BEWUST CERTIFICAAT  
NIVEAU 5**

Certificaat Nr.: 198307-2018-Q-ALD-RUA  
Geldig: 15 augustus 2022 - 15 augustus 2025  
Deze organisatie is gecertificeerd sinds: 15 augustus 2015

Dit is ter bevestiging dat het managementsysteem voor het CO<sub>2</sub>-bewust handelen van

**Van den Herik Beheer B.V.**  
Industrieweg 24, 3361 HJ Sliedrecht, Nederland (Hoofdlocatie)  
(entiteiten, organisaties en vestigingen binnen de Organizational Boundary, zie appendix)

Als zijnde een grote organisatie met betrekking tot CO<sub>2</sub>-emissie  
Met KvK nummer 23013202

Voldoet aan de eisen van het bovengenoemde niveau, van handboek:

**CO<sub>2</sub>-Prestatieladder versie 3.1**

NACE, Rev.1.1: 45.1, 45.2 / NACE, Rev.2: 42.11, 42.22, 42.91, 42.99, 43.12  
voor de volgende scope:

**Aannemen, ontwerpen, voorbereiden en uitvoeren van grond-, weg en (droge en natte) waterbouwkundige werken, opsporing en ondersteuning bij het ruimen van explosieven en (water)bodemsaneringen en ingrepen in de waterbodem.**

Datum afgele: 21 juli 2022


Naam de certifice installatie:  
DNV - Business Assurance  
Zacharias 1, 2084 LB, Barendrecht, Nederland

J.K.C.K. van Olijwek  
Management Representative




TUV Business Assurance B.V. is gecertificeerd voor de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder beoordelingen sinds 7 juli 2015, alleen certificaten afgegeven na deze datum onder de scope van deze attestatie. Het niet nalezen van de in de certificaten-omschrijving genoemde condities kan leiden tot het mogelijk verliezen van de certificaten.  
DNV Business Assurance B.V., 2084 LB, BARENDRECHT, NEDERLAND, TEL: +31 (0) 496 339 500

Tentative versie 7 juli 2021 met



**APPENDIX 1 BIJ CO<sub>2</sub>-BEWUST CERTIFICAAT  
NIVEAU 5**

Deze bijlage behoort tot Certificaat Nr.: 198307-2018-Q-ALD-RUA

**Van den Herik Beheer B.V.**  
Tot de Organizational Boundary behoren de volgende organisaties en onderliggende entiteiten

Bedrijfsnaam/entiteit	KvK nummer	Plaats
Ms. Charlock Exploitatie V.O.F.	67191509	Sliedrecht
Christophorus B.V.	67317960	Sliedrecht
Ms. Christophorus Exploitatie V.O.F.	67191673	Sliedrecht
Piping Control B.V.	23062839	Sliedrecht
Charlock B.V.	61356360	Sliedrecht
Saricon B.V.	23063102	Sliedrecht
SARL ECO Systemes De Dragage	Numéro d'immatriculation 524 551 553 R.C.S. ST MALO	Plouer sur rance (Frankrijk)
Van den Herik GmbH	Nummer der Firma HRB 4940	Kleve (Duitsland)
Van den Herik Kust- en Oeverwerken B.V.	23048358	Sliedrecht
Van den Herik Materieel B.V.	23038686	Sliedrecht
Van den Herik N.V.	Reg. BE 867.741	Louvain (Belgie)
Van den Herik Personeel B.V.	28006674	Sliedrecht
Van den Herik Personeel Charlock B.V.	67715117	Sliedrecht
Van den Herik Personeel Christophorus B.V.	67715125	Sliedrecht
Van den Herik Personeel Waterbouw B.V.	23048357	Sliedrecht
Van den Herik Sp.zo.o.	Numer Krajowy Rejestr Sadowy 0000264369	Gdańsk (Polen)

Her niet nalezen van de in de certificaten-omschrijving genoemde condities kan leiden tot het mogelijk verliezen van de certificaten.  
DNV Business Assurance B.V., 2084 LB, BARENDRECHT, NEDERLAND, TEL: +31 (0) 496 339 500

Page: 3 van 2

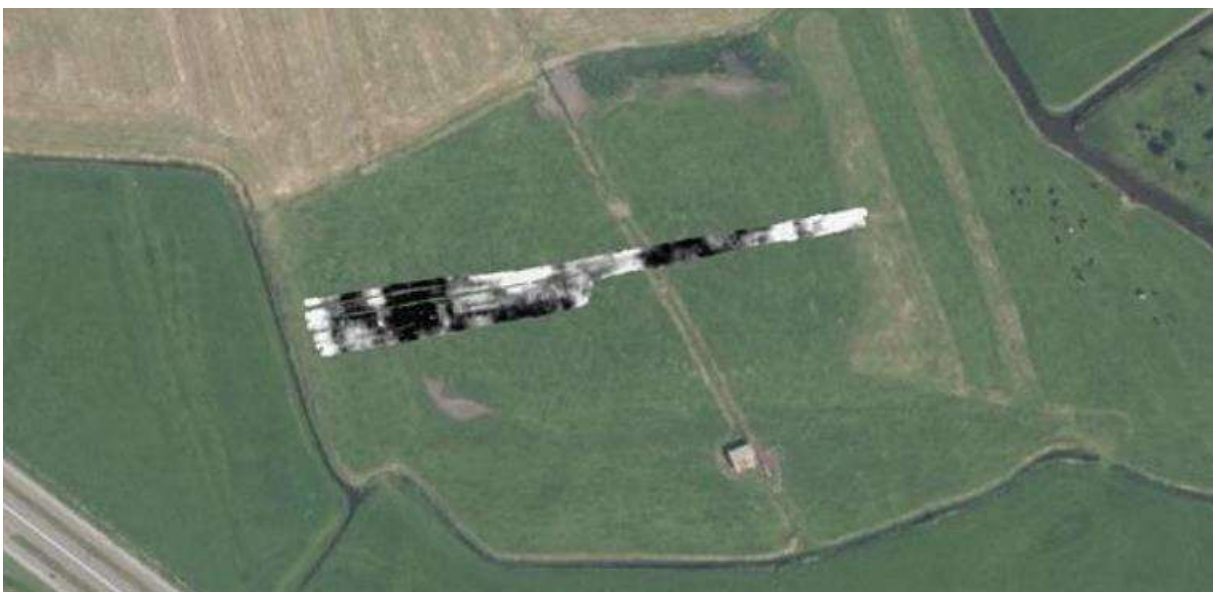
### Bijlage 3 Resultaten pilot 2019

---

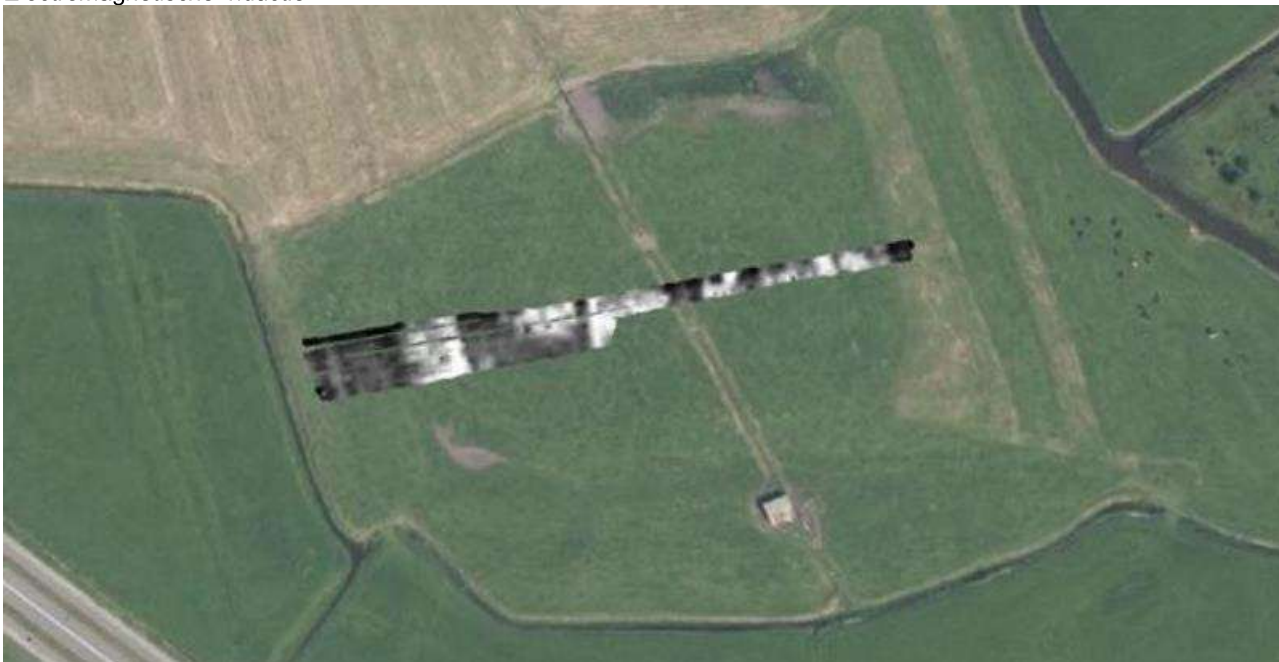
Op 23-10-2019 heeft Saricon een kleine veldtest uitgevoerd om te bepalen of en zo ja welke geofysische meettechnieken aanwezige contrastverschillen kunnen registreren. Hierbij zijn 3 verschillende technieken ingezet (technische beschrijving, zie offerte pagina 3-4). Op aanwijzen van de SHA zijn een aantal meetlijnen geplaatst. De verkregen geofysische data is met specifieke software bewerkt en omgezet tot contrastbeelden. Deze zijn onderstaand weergegeven. Hierbij zijn duidelijk lijnvormige structuren herkenbaar. Indien met deze technieken terreindelen vlakdekkend worden ingemeten kunnen zo plattegronden van de aanwezige contrastverschillen worden opgesteld. Zowel de Magnetometrie- alsook de EMI-beelden zijn erg duidelijk. Er zijn duidelijk lijnvormige structuren zichtbaar. Van de radarbeelden is enkel een verticaal bodemprofiel weergegeven. Ook hier zijn contrasten duidelijk te onderscheiden. Vanwege de aanwezige kleitoplaag is de penetratie van het signaal plaatselijk beperkt. Indien er in de nabije toekomst geofysisch onderzoek gaat plaatsvinden, adviseren wij een combinatie van EMI + MAG.



Magnetometrie

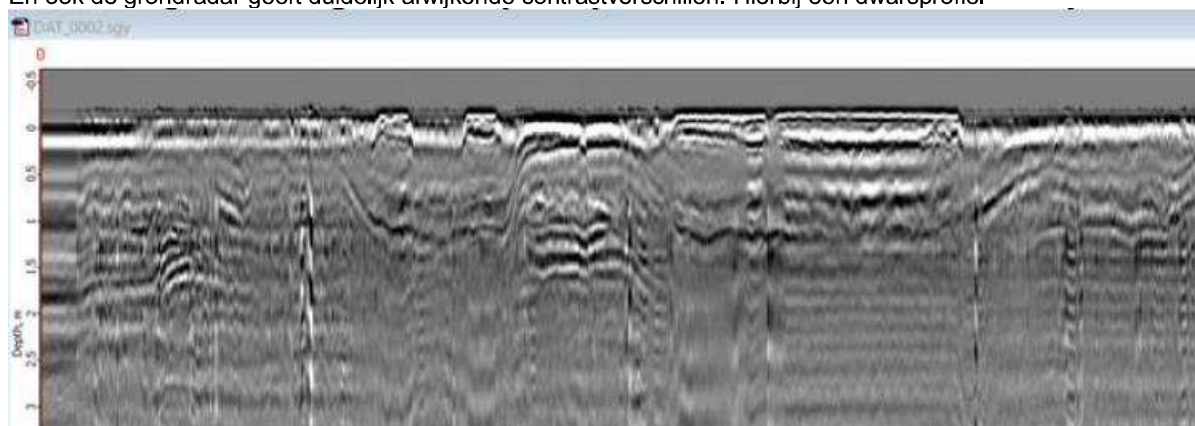


## Electromagnetische Inductie



Magnetische susceptibiliteit (onderdeel EMI-Meting)

En ook de grondradar geeft duidelijk afwijkende contrastverschillen. Hierbij een dwarsprofiel



Bijlage 4  
**Kaarten**

---



### Legenda

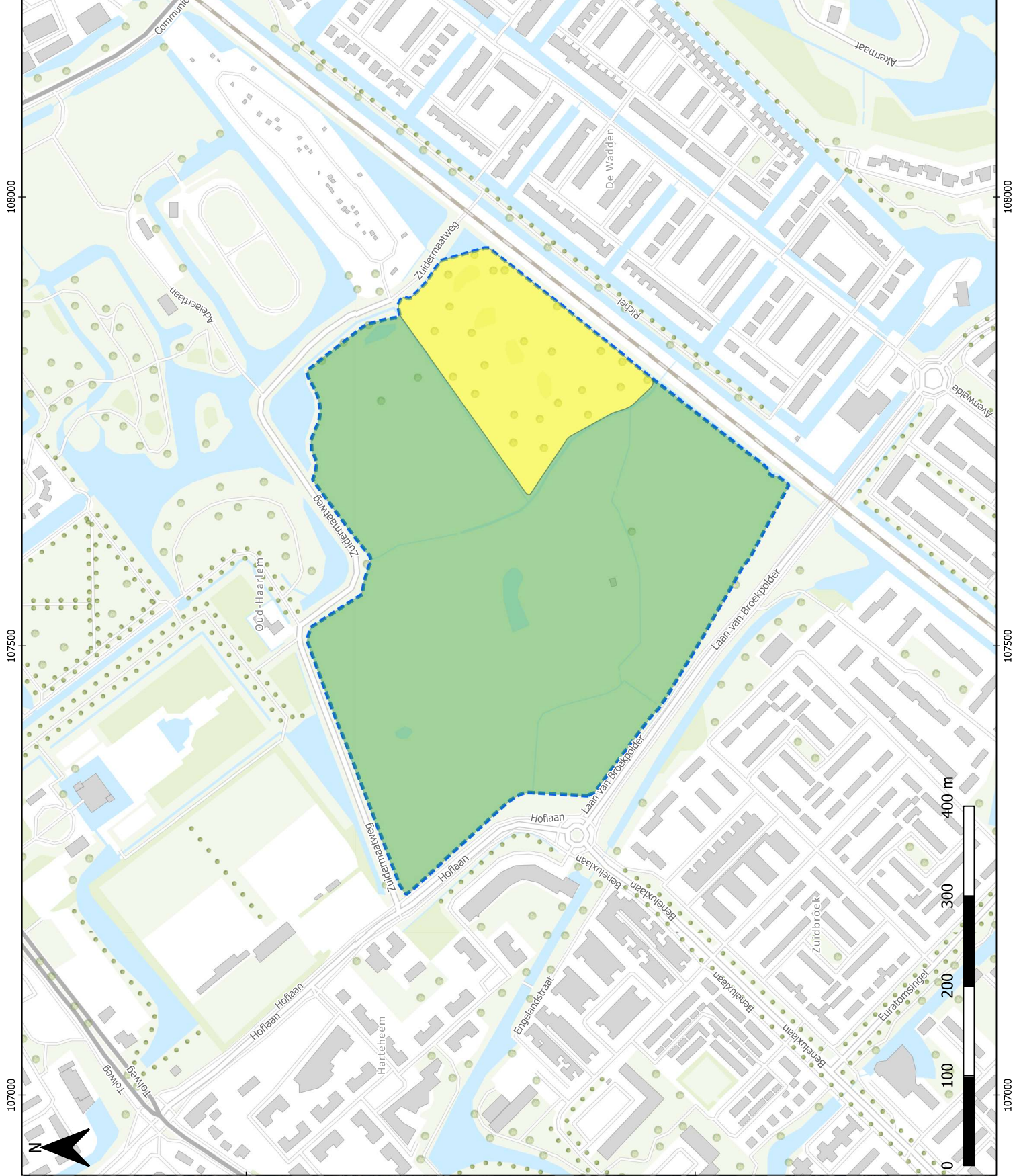
- Onderzoeklocatie
- EMI en MAG onderzocht gebied
- Grondradar onderzocht gebied

### Gecombineerd geofysisch onderzoek kasteel Oud-Haarlem te Heemskerk

### Overzicht werkzaamheden

Opdrachtgever: Gemeente Heemskerk  
Projectnummer: 245045  
Kaartnummer: 245045-01  
Schaal: 1:4000  
Formaat: A3  
Tekenaar: M. van Huijgevoort  
Datum: 20/08/2024

Saricon bv  
Wijk 1, 3360 AB Sliedrecht  
Industrieweg 24  
3361 HJ Sliedrecht  
Ttd. +31 (0)6 422538  
Fax +31 (0)6 422538  
info@saricon.nl  
www.saricon.nl

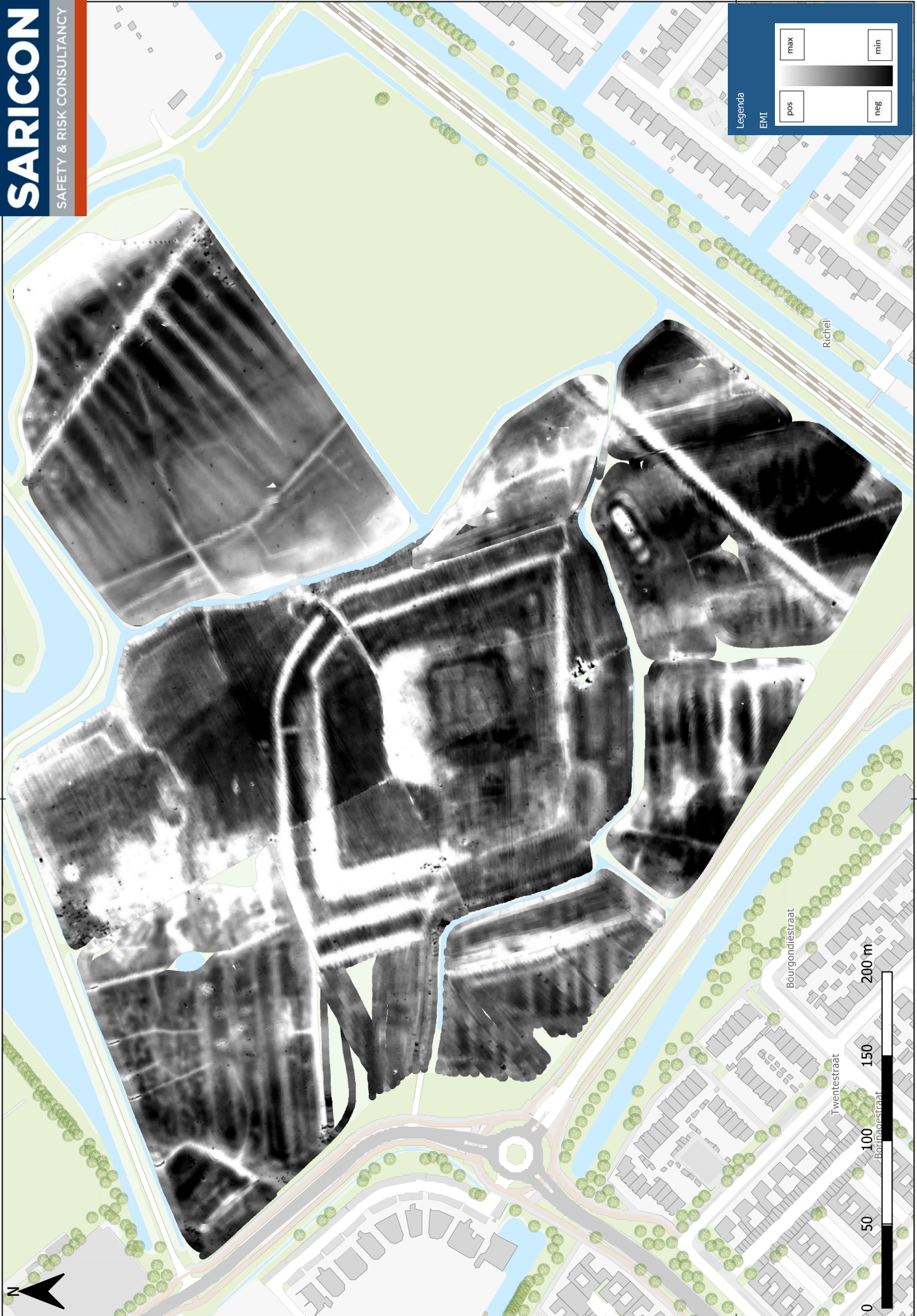


Legenda  
EMI

pos	neg
max	min

107500

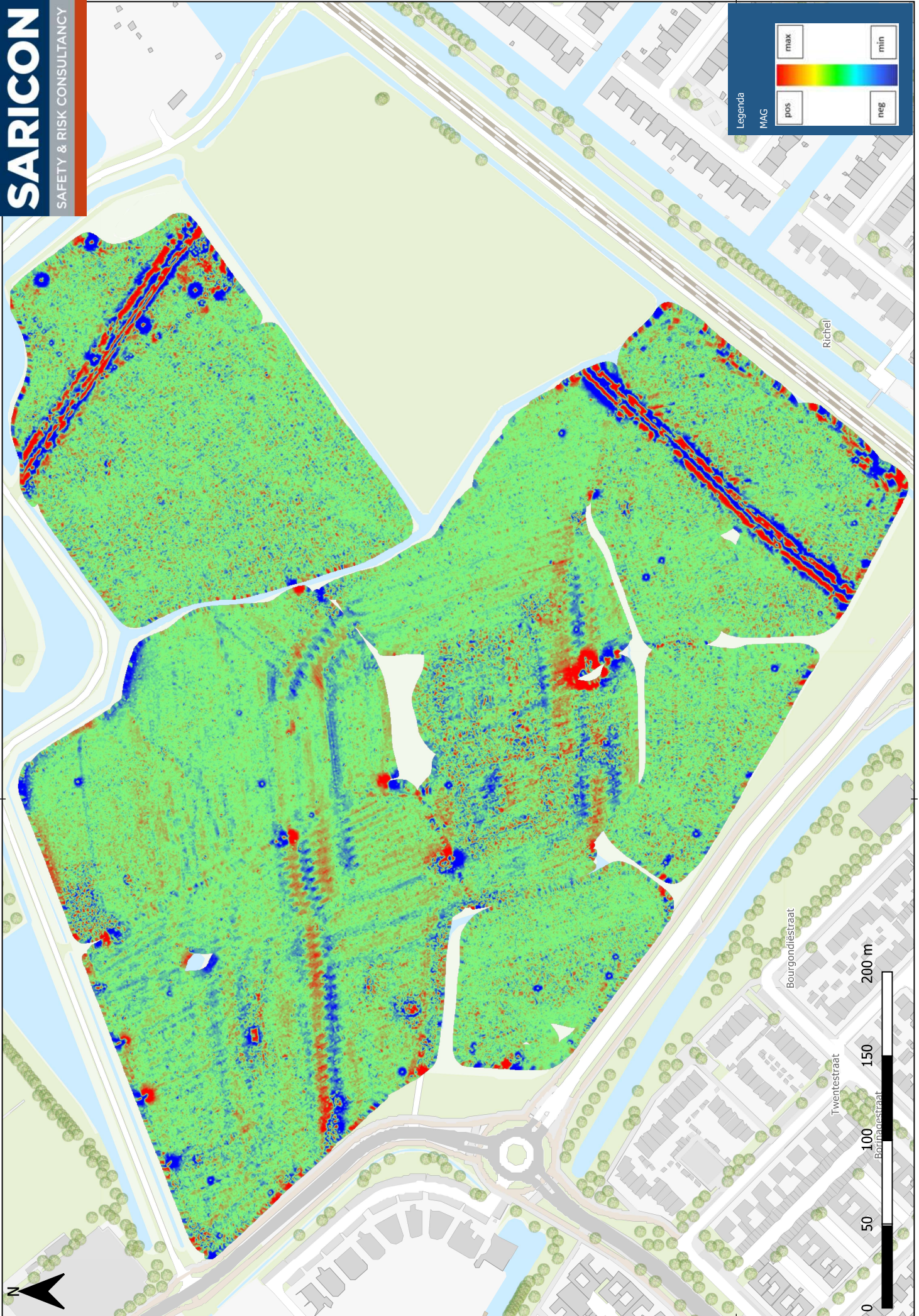
107500





107500

107500



Legenda

Luchtfoto 1962

Onderzoeksgebied

107500

107500





107500

107500



200 m

150

100

50

0



Legenda

Luchtfoto 1962