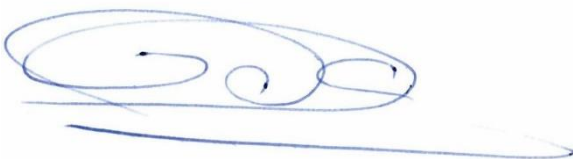




(bron: A. de Haen 1731, Rijksmuseum Amsterdam)

Geofysisch onderzoek Kasteel / Huis te Ressen (Park Lingezege)

Foto omslag	Magnetometrie-beelden Romeins villacomplex en vulkanische ondergrond Zuid-Duitsland. Detail: schets Huis Ressen 1731
Project	Geofysisch onderzoek Ressenestraat Ressen
Opdrachtgever	Werkgroep Kasteelterrein
Documentcode	19S061-DR-02
Datum definitief	06-02-2020
Datum herzien	...
Datum concept	16-01-2020
Opgesteld Handtekening	Ferry van den Oever Geofysisch specialist 
Geaccordeerd Handtekening	D. de Goeij Bedrijfsleider 

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze rapportage mag worden verveelvoudigd, 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
E-mail algemeen: contact@saricon.nl

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	4
1.1	INLEIDING	4
1.2	DOEL.....	5
1.3	AANLEIDING	5
1.4	OVERIGE INFORMATIE.....	5
2	Uitvoering.....	6
2.1	GEOFYSISCH ONDERZOEK	6
2.1.1	ALGEMEEN	6
2.2	VELDWERK	8
3	Verwerking en analyse van de meetgegevens	10
3.1	DATAVERWERKING	10
3.2	RESULTAAT	10
3.2.1	EMI	10
3.2.2	GPR (GRONDRADAR)	13
4	Samenvatting en Conclusies	16
4.1	INLEIDING	16
4.2	OVERIGE INFORMATIE.....	16
4.3	UITVOERING	16
4.4	CONCLUSIES.....	17
5	Bijlage projectinformatie	18

1 INLEIDING

1.1 INLEIDING

In opdracht van de Werkgroep Kasteelterrein Huis Ressen heeft Saricon een geofysisch onderzoek uitgevoerd ter plaatse van een locatie aan de Ressenestraat te Ressen (Park Lingezegen).

Onderstaande afbeelding geeft de onderzoekslocatie globaal weer. De locatie is momenteel ingericht als park.



Afbeelding 1: Globale ligging onderzoekslocatie www.google.earth.nl)

1.2 DOEL

Doel van het hier beschreven onderzoek is het zoveel als mogelijk localiseren van de mogelijk nog aanwezige funderingsresten van het voormalige kasteel en de grachtstructuren.

1.3 AANLEIDING

Aanleiding zijn de voorgenomen plannen voor milieukundige sanering en herinrichting van het park/-plein.

1.4 OVERIGE INFORMATIE

De onderzoekslocatie is behoorlijk verstoord door de voorgaande activiteiten. Er heeft onder andere een asfaltcentrale gestaan. Er heeft momenteel al een sanering plaatsgevonden en het park is ook al heringericht voordat de geofysische meting heeft plaatsgevonden.

Ter plaatse van de vermoedelijke funderingsresten is het kasteel gevisualiseerd middels grote betonblokken.

De grachten zijn gevisualiseerd middels aarden wallen.

Dit heeft als gevolg dat er géén feitelijke metingen ter plaatse van de funderingen en de gracht zelf hebben kunnen plaatsvinden.

In het voortraject zijn afspraken gemaakt hoe en wanneer en waarom een geofysisch onderzoek het beste plaats kan vinden. Helaas blijkt in de praktijk een dergelijke afstemming niet goed mogelijk.

Voor meer informatie betreffende het kasteel / Huis Ressen wordt verwezen naar de Werkgroep en het archeologisch onderzoek van Econsultancy (2017: *Rapportage archeologisch verkennend Booronderzoek Hoeksehofstraat (ong.) te Ressen, ISSN: 2210-8785*).

2 UITVOERING

2.1 GEOFYSISCH ONDERZOEK

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

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

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 (hor-vert) is noodzakelijk en is dit mogelijk?

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

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

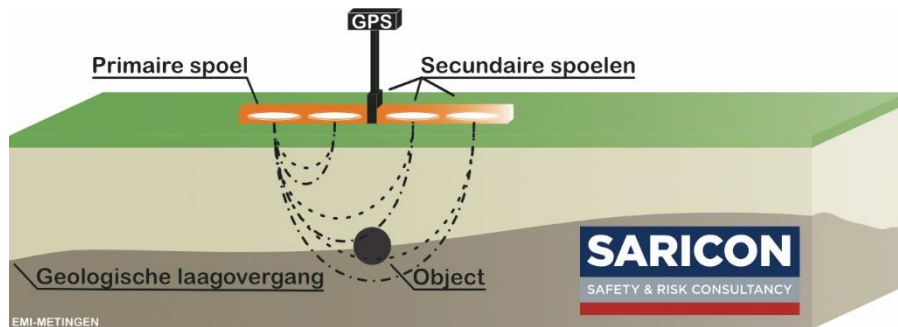
Aangezien elke techniek haar eigen voor- en ook nadelen heeft, is een combinatie van technieken veelal het meest geschikt. In dit specifieke geval is gekozen voor de combinatie van EMI en grondradar.

Onderstaand wordt kort ingegaan op de technisch-inhoudelijke kant van de voorgestelde technieken.

Electro Magnetische Inductie (EMI)

Elektromagnetische inductie (EMI-)metingen zijn metingen die gebaseerd zijn op de wijze waarop de ondergrond actief opgewekte EM velden verstoort. Het systeem meet als het ware de conductiviteit (ofwel de geleidbaarheid) van een elektrisch stroompje ingebracht in de bodem.

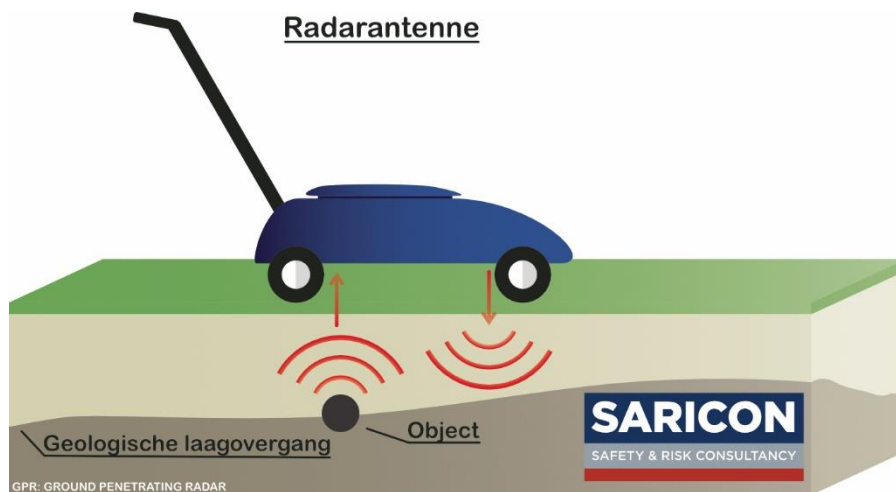
Hiermee kan men landschappelijke indicatoren zoals donken, zandruggen en geulen en mogelijk ook archeologische indicatoren zoals ondiep begraven, recentere sporen waaronder grachten, sloten en baksteenconstructies op verschillende niveaus in kaart brengen.



Afbeelding 2: EMI-schema

Grondradar (GPR)

Met behulp van het uitzenden en ontvangen van elektromagnetische pulsen kan een grondradarsysteem inzicht geven in de opbouw van de bodem en eventueel aanwezige ondergrondse structuren. De kwaliteit van de radarbeelden wordt onder meer bepaald door de wijze van grondcontact, leemhoudendheid van de bodem enz. Onderstaande afbeelding geeft schematisch de werking van een grondradarsysteem weer.



Afbeelding 3: GPR-schema

Opgemerkt wordt dat magnetometrie en grondradar geen op zichzelf staande technieken zijn. Het zijn methoden 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.

2.2 VELDWERK

Zoals al aangegeven zijn de funderingen al gevisualiseerd middels grote betonblokken. De grachten zijn weergegeven door grote, aarden wallen. Zowel het grachtenstelsel alsook de funderingen konden dus niet meer onderzocht worden.

Het veldwerk is uitgevoerd op 15-05-2019.

Voor de EMI-metingen is gebruikt van de Mini-explorer van GF Instruments. Deze is met de hand voortbewogen en de positionering is gedaan met behulp van een RTK-GPS (Trimble).

Voor het grondradaronderzoek is gebruik gemaakt van een ZOND12e-grondradarsysteem in combinatie met een 300MHz-antenne. De positionering is gedaan met behulp van een RTK-GPS. De grondradar s voortbewogen met een quad.

Onderstaande afbeeldingen geven de mini-explorer en het radarsysteem weer (andere locatie !)



Figuur 4: EMI-systeem

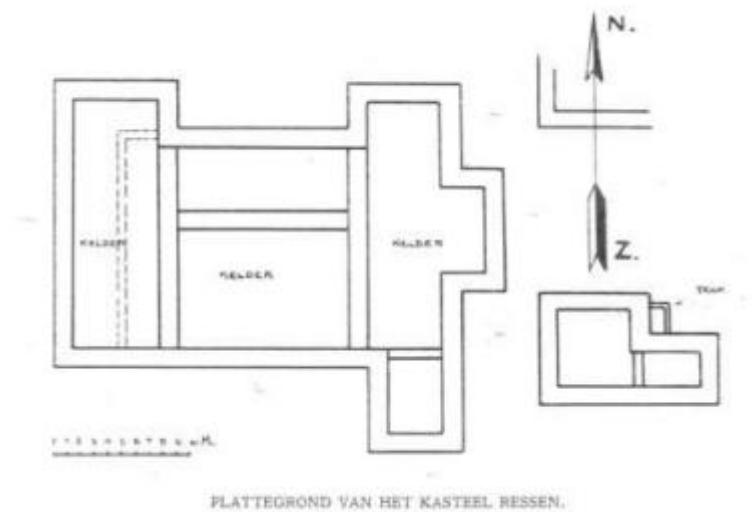


Figuur 5: grondradar-systeem

De hierna volgende afbeeldingen geven de visualisatie van de funderingen weer evenals een tekenreconstructie.



Afbeelding 6: funderingenvisualisatie + gracht (aarden wal)



Afbeelding 7: plattegrond op basis van reconstructie Van Uden

De Noordelijke terreinhelft kende nieuw aangebrachte, jonge aanplant. Het was niet mogelijk om daar grondradarmetingen te verrichten. Wel zijn er met EMI verschillende meetlijnen geplaatst.

3 VERWERKING EN ANALYSE VAN DE MEETGE- GEVENS

3.1 DATAVERWERKING

De diverse programma's zijn gebruikt om data op te nemen in het veld en de kwaliteit van de data, alsook de positionering te controleren. Er zijn enkele filters toegepast om achtergrondruis etc... te verwijderen.

De gebruikte programma's zijn:

- EMI: CMD-datatransfer / TerraSurveyor
- GPR: Prism2.16 / TRACK11.1 / Voxler4

De uiteindelijke visualisaties zijn gebruikt in QGIS.

3.2 RESULTAAT

3.2.1 EMI

Zoals verwacht hebben de betonblokken ertoe geleid dat niet overal metingen over de funderingen hebben plaatsgevonden.

Wat goed zichtbaar is in de EMI metingen zijn de contouren en de betonblokken zelf.



Afbeelding 8: EMI-resultaat



Afbeelding 9: EMI-resultaat

De zwart-wit-grijs, resp blauw-groen-rood contrasten geven het verschil in conductiviteit (geleiding) weer. Uit de getoonde afbeelding blijkt dat de visualisatie van de funderingen op de juiste plek is gelokaliseerd.

Er is echter een kleine verschuiving van ongeveer een halve meter waarneembaar, maar de grote lijnen en vorm van contour klopt. Het lijkt erop alsof de 'vermoedelijke verdedigingstoren' in werkelijkheid ongeveer een halve meter meet naar het oosten was gesitueerd,

Er zijn verder behoudens wat individuele (zwarte) punten geen andere lijnvormige structuren waarneembaar die mogelijk kunnen duiden op funderingen.

In de rechteronderhoek (net ten zuiden van vermoedelijke toren) is echter wel iets waarneembaar (rode vlek) wat mogelijk het begin is van een interessant object /structuur.

In de radardata zal hier enige aandacht worden gegeven,

De noordelijke terreinhelft kon vanwege de jonge aanplant enkel met een grof grid met EMI ingemeten worden. Onderstaande afbeelding laat hiervan de resultaten zien.

Het is echter onbekend in hoeverre de werkzaamheden van de vorige gebruiker en de sanering/verwijdering puinlaag en de daarop volgende herinrichting de bodem hebben verstoord. Op basis van de archeologische boringen (Econsultancy 2017) blijkt de grond plaatselijk in dit deel diep verstoord door de activiteiten op de locatie (aanbrengen stortmateriaal).

De zichtbare contrastverschillen (donker-licht) kunnen dan ook niet geduid worden als zijnde recente verstoring of gerelateerd aan Huis Ressen of andere archeologisch/geologisch relevante fenomenen.



Afbeelding 10: EMI-resultaat

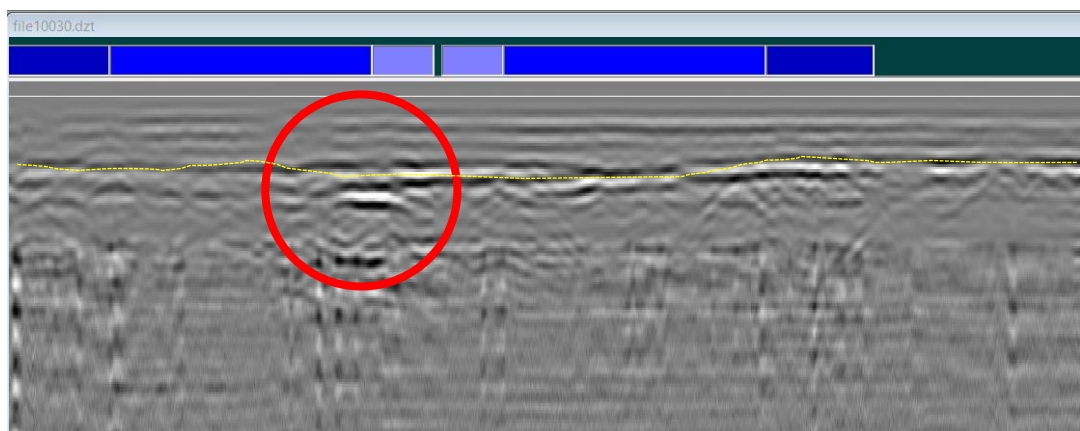
3.2.2 GPR (GRONDRADAR)

In overleg met de opdrachtgever is daar waar de quad en apparatuur een zinvolle meting kon verrichten ook een daadwerkelijke meetlijn geplaatst. De rode lijnen op onderstaande tekening geven deze weer.



Afbeelding 11: meetlijnen grondradar

In de verticale profielen zijn duidelijk verstoringen zichtbaar. Onderstaand verticaal radarprofiel geeft duidelijk een overgang tussen ophooglaag als gevolg van herinrichting en onderliggende lagen weer (gele lijn). Ook zijn er reflecties van onbekende zaken aanwezig (rode cirkel). Dit betreffen restanten van iets juist ten zuiden van de verdedigingstoren.



Afbeelding 12: radarprofielen met funderingen

Het voert in dit specifieke onderzoek te ver om alle separate meetlijnen intensief te bestuderen op het voorkomen van reflecties die te relateren zijn aan het kasteel. Belangrijkste punt is dat er helaas nergens lijnen direct 'over' de feitelijke funderingen konden worden geplaatst. Dit zijn de lijnen die het beste contrast vormen en meeste informatie leveren.

Alle verticale profielen zijn zodanig bewerkt dat er zogenaamde 'timeslices' gegenereerd konden worden. Dit zijn horizontale afbeeldingen van verschillende diepteniveaus.

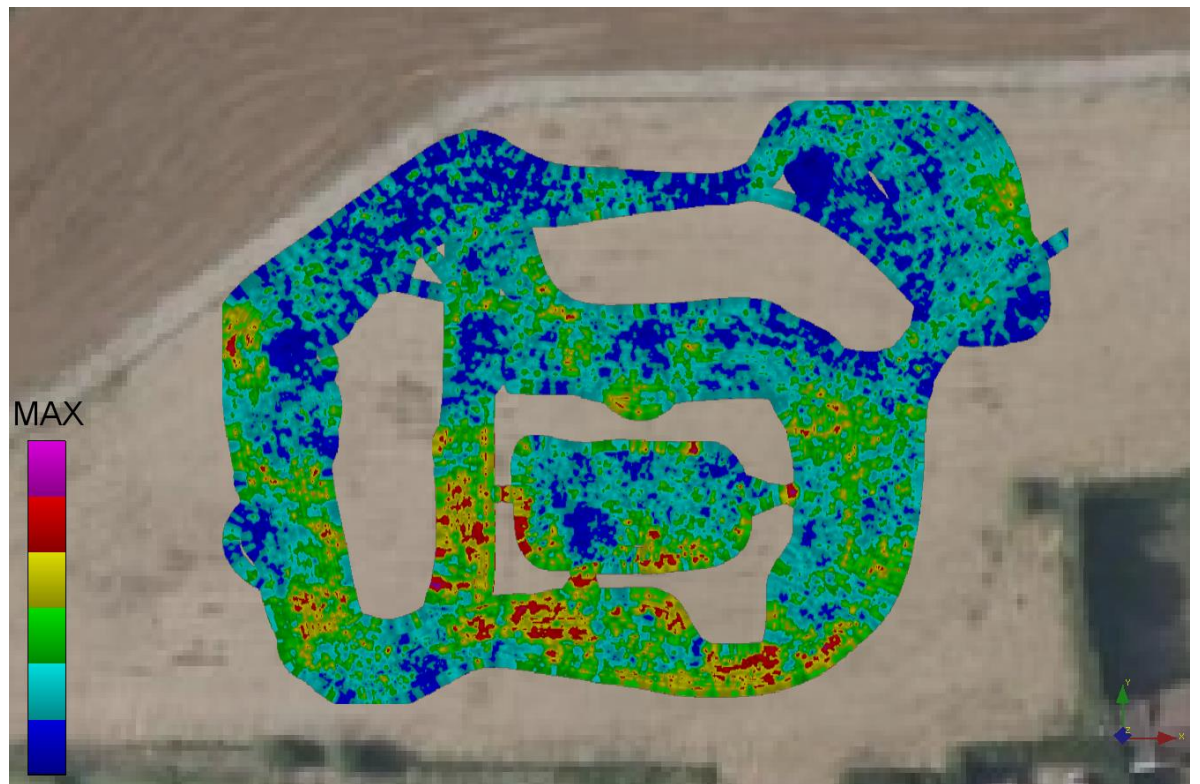
De lichtgroene schakeringen betreffen over het algemeen hardere reflecties. Onderstaande afbeeldingen geven verschillende dieptestappen weer.



Afbeelding 13: timeslice 0-0,5m-mv

De rode stippellijn geeft een contrastverschil weer, het is echter ook hier niet duidelijk of e.e.a met de herinrichting te maken heeft, de sanering of de inrichting rondom het kasteel.

Op onderstaande afbeelding geven de rode vlekken hardere radarreflecties weer, Dit betreffen dan ook brokken puin, muurresten of anderszins concentraties harder en dus mogelijk steenachtig materiaal. Er zijn echter geen duidelijk lijnen/rechthoeken of iets dergelijks te onderscheiden.



Afbeelding 14: timeslice 0,5-1,0m-mv

4 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

4.1 INLEIDING

In opdracht van de Werkgroep Kasteelterrein Huis Ressen heeft Saricon een geofysisch onderzoek uitgevoerd ter plaatse van een locatie aan de Ressensestraat te Ressen (Park Lingezege).

Onderstaande afbeelding geeft de onderzoekslocatie globaal weer. De locatie is momenteel ingericht als park.

Doel van het hier beschreven onderzoek is het zoveel als mogelijk localiseren van de mogelijk nog aanwezige funderingsresten van het voormalige kasteel en de grachtstructuren.

Aanleiding zijn de voorgenomen plannen voor milieukundige sanering en herinrichting van het park/-plein.

4.2 OVERIGE INFORMATIE

De onderzoekslocatie is behoorlijk verstoord door de voorgaande activiteiten. Er heeft onder andere een asfaltcentrale gestaan. Er heeft momenteel al een sanering plaatsgevonden en het park is ook al heringericht voordat de geofysische meting heeft plaatsgevonden.

Ter plaatse van de vermoedelijke funderingsresten is het kasteel gevisualiseerd middels grote betonblokken.
De grachten zijn gevisualiseerd middels aarden wallen.

Dit heeft als gevolg dat er géén feitelijke metingen ter plaatse van de funderingen en de gracht zelf hebben kunnen plaatsvinden.

In het voortraject zijn afspraken gemaakt hoe en wanneer en waarom een geofysisch onderzoek het beste plaats kan vinden. Helaas bleek in de praktijk een dergelijke afstemming niet goed mogelijk.

Voor meer informatie betreffende het kasteel / Huis Ressen wordt verwezen naar de Werkgroep en het archeologisch onderzoek van Econsultancy (2017: *Rapportage archeologisch verkennend Booronderzoek Hoeksehofstraat (ong.) te Ressen, ISSN: 2210-8785*).

4.3 UITVOERING

Het veldwerk is uitgevoerd op 15-5-2019. Er zijn zowel metingen met grondradar alsook EMI verricht. Er is geen geheel vlakdekkende meting uitgevoerd i.v.m. fysieke obstakels.
De metingen zelf zijn in het veld gecontroleerd en van goede kwaliteit bevonden.

4.4 CONCLUSIES

Uit de beelden volgt in ieder geval dat de positionering van de betonblokken op (nagenoeg) de juiste plek heeft plaatsgevonden. Tevens is er rondom het kasteel her en der een concentratie aan puin/sloopresten waarneembaar. Ten zuidoosten van de toren lijkt een nog onbekende structuur te beginnen. Deze bevindt zich verder onder de aangebrachte wal en is dus niet verder ingemeten.

Geconcludeerd kan worden:

- De gekozen meetmethoden bleken geschikt voor de locatie. De opgenomen data is van goede kwaliteit
- De timing van het onderzoek was niet juist. Er is opdracht gegeven na de herinrichting, plaatsen betonblokken op de fundering, aarden wallen en jonge aanplant. Daardoor was er fysiek geen gelegenheid om alles vlakdekkend in te meten.
- De resultaten duiden erop dat de visualisatie van de fundering overeenkomt met hetgeen op dit moment als contrast in de bodem gemeten wordt
- Op de kasteellocatie blijken concentraties puin/muurresten verspreid aanwezig.

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 en daarvoor wordt altijd verificatie met destructief (gravend) onderzoek aanbevolen.

5 BIJLAGE PROJECTINFORMATIE

PROJECTINFORMATIE	
(Deze tabel is gebaseerd op het METADATA LOG van de Archaeological Data Services Guide to Good Practise 2009 (ADS 2009) http://guides.archaeologydataservice.ac.uk/g2gp/Geophysics_5 Accessed 29/12/2011)	
Projectnaam	Geofysisch onderzoek Kasteelterrein Ressen
Locatie	Ressen
RD-Coördinaat	188017 / 433881
Opdrachtgever	Werkgroep Kasteel Ressen
Saricon-werknummer	19S061
Hoofddoel opdracht	Lokaliseren funderingen
VELDWERK	
Datum veldwerk	15-05-2019
Adres veldwerkllocatie	Ressensestraat Ressen
Uitvoering veldwerk	F. van den Oever / J. de Geus
Weer	Zonnig
Veldomstandigheden	Goed
Apparatuur grondradar	ZOND (300MHz)
Apparatuur magnetometrie	-
Apparatuur EMI	Mini Explorer (GF Instruments)
Grid	-
Positionering	RTK-GPS (Trimble)
DATA PROCESSING	
Uitvoering dataprocessing	F. van den Oever
Grondradar	
Raw data output	SEG-Y files
Processing software	PRISM 2.5 / TRACK 11.1 / Voxler4
Gebruikte filters ed.	High pass / Low pass
	Automatic Gain control
	Ormsby-bandpass filter
EMI	
Raw data output	BIN-files
Processing software	Terrasurveyor
Gebruikte filters ed.	Destripping/clipping