

**Werkgroep voor
Geofysische
Meettechnieken in de
Archeologie**

Op zoek naar Kasteel Ten Goye in 't Goy



Afbeelding 1 De natte klei gaf niet echt mee, maar we geven nooit op (Foto: Louis Zijderveld).

Administratieve gegevens

| | |
|-------------------------|-------------------------------|
| Projectnaam | Kasteel 't Goy |
| Projectcode | GOY-22 |
| Gemeente | Houten |
| Toponiem | Fundatie Ten Goye |
| Werkgebied | Kasteelterrein |
| Kadasterkaartnummer | Topokaart 39W |
| RD-centraal-coördinaten | XRD 142850 m YRD 446115 m |
| Periode onderzoek | 24-9-2022 |
| Auteurs | Peter Seinen |
| Rapportnummer | WGMA-Rapport-GOY-22-Versie-40 |
| Rapportdatum | 15-11-2022 |

Inhoudsopgave

| | |
|--|----|
| Samenvatting | 4 |
| 1. Inleiding | 4 |
| 2. Eerder uitgevoerd onderzoek | 4 |
| 2.1 Geografische context | 4 |
| 2.2 Geologische context | 6 |
| 2.3 Archeologische context | 6 |
| 2.4 Historische context | 6 |
| 3. Doelstelling onderzoek en onderzoeksvragen | 7 |
| 4. Beschrijving van onderzoeksmethoden en technieken | 7 |
| 4.1 Bodemradar | 7 |
| 4.2 Elektrische weerstand | 9 |
| 5. Resultaten van het onderzoek | 10 |
| 5.1 Geofysische interpretatie | 10 |
| 5.2 Archeologische interpretatie | 17 |
| 6. Beantwoording van de onderzoeksvragen | 24 |
| 7. Conclusies | 25 |
| 8. Aanbevelingen | 25 |
| Literatuur | 25 |
| Bijlagen | 26 |

Verzendlijst

Werkgroep voor Geofysische Meettechnieken in de Archeologie

Werkgroepsleden

Opdrachtgever

Stichting Erfgoed Ten Goye
Louis Zijderveld

Samenvatting

Kasteel Ten Goye lag in het huidige Goysedorp en was een van de eerste en invloedrijkste kastelen van de late middeleeuwen in de regio. Het kasteelterrein laat een paar raadselachtige verhogingen zien, waarvan de meest zuidelijke met bodemradar onderzocht werd. Deze vierkantige verhoging was zichtbaar in de radarreflecties als mogelijk materiaalvlak en funderingsresten of uitbraaksleuven. Ten zuiden van deze verhoging werden mogelijk de uitloper van de gracht of resten van muurwerk of uitbraaksleuven waargenomen.

1. Inleiding

Kasteel Ten Goye lag in het huidige Goysedorp en was een van de eerste en invloedrijkste kastelen van de late middeleeuwen in de regio. Het kasteel is waarschijnlijk in het begin van de tiende eeuw opgericht door Graaf Waldger op een kunstmatige heuvel en bestond uit hout. Dit motte kasteel stond op het zuidelijke deel van het kasteelterrein. In 1126 wordt het kasteel voor het eerst genoemd als ridderhuis. In Bijlage 3 wordt de rijke geschiedenis van het kasteel beschreven. De geschiedenis eindigt in de zestiende eeuw als de vervallen burcht geleidelijk gesloopt wordt.

De huidige eigenaren van het terrein willen van het Rijksmonument graag een beleefbare locatie maken. Alle informatie over de oorspronkelijke bebouwing is hiervoor welkom. Daarom verzocht de Stichting Erfgoed Ten Goye de WGMA om een niet-destructief bodemonderzoek uit te voeren. Het was de bedoeling om zowel bodemradar als elektrische weerstandsmeting in te zetten, maar de condities waren op de dag van de meting te nat voor de laatstgenoemde techniek.

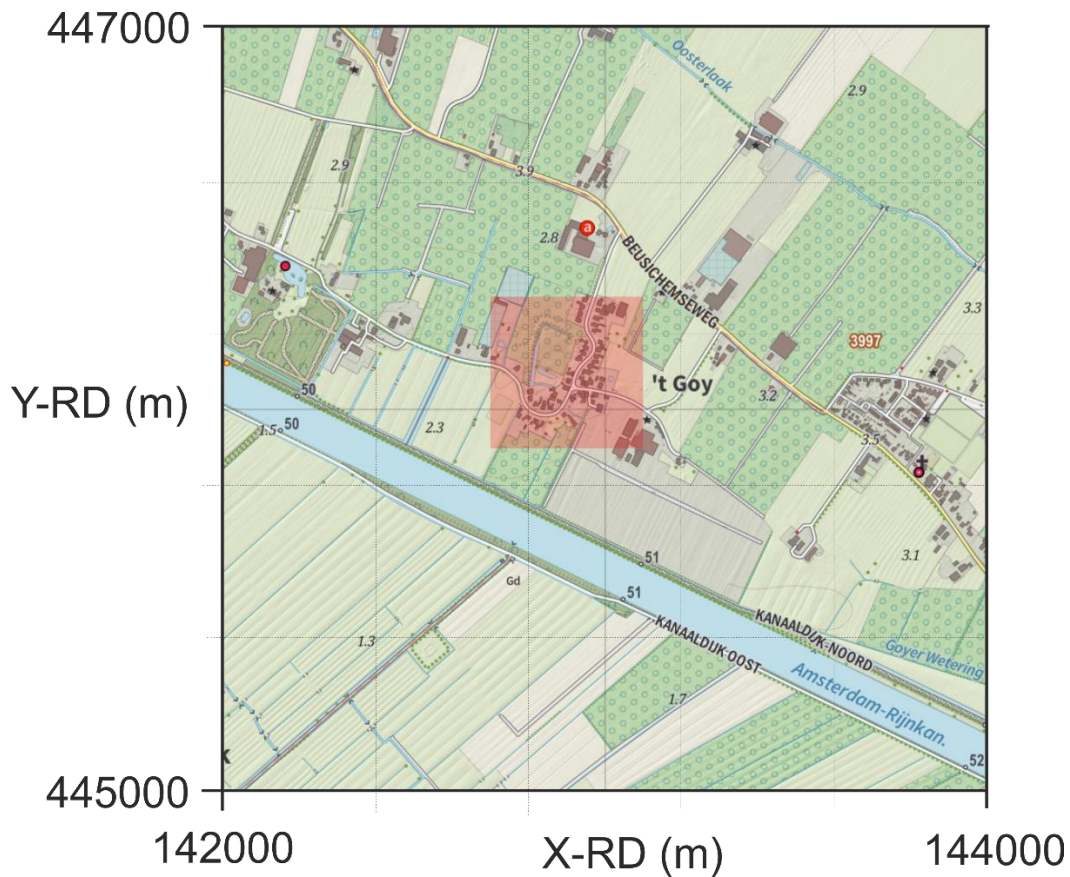
Dit rapport beschrijft de resultaten van het onderzoek met bodemradar.

2. Eerder uitgevoerd onderzoek

Het onderdeel over eerder uitgevoerd onderzoek behelst informatie over de contexten van de geografie, de geologie, de archeologie en de historie.

2.1 Geografische context

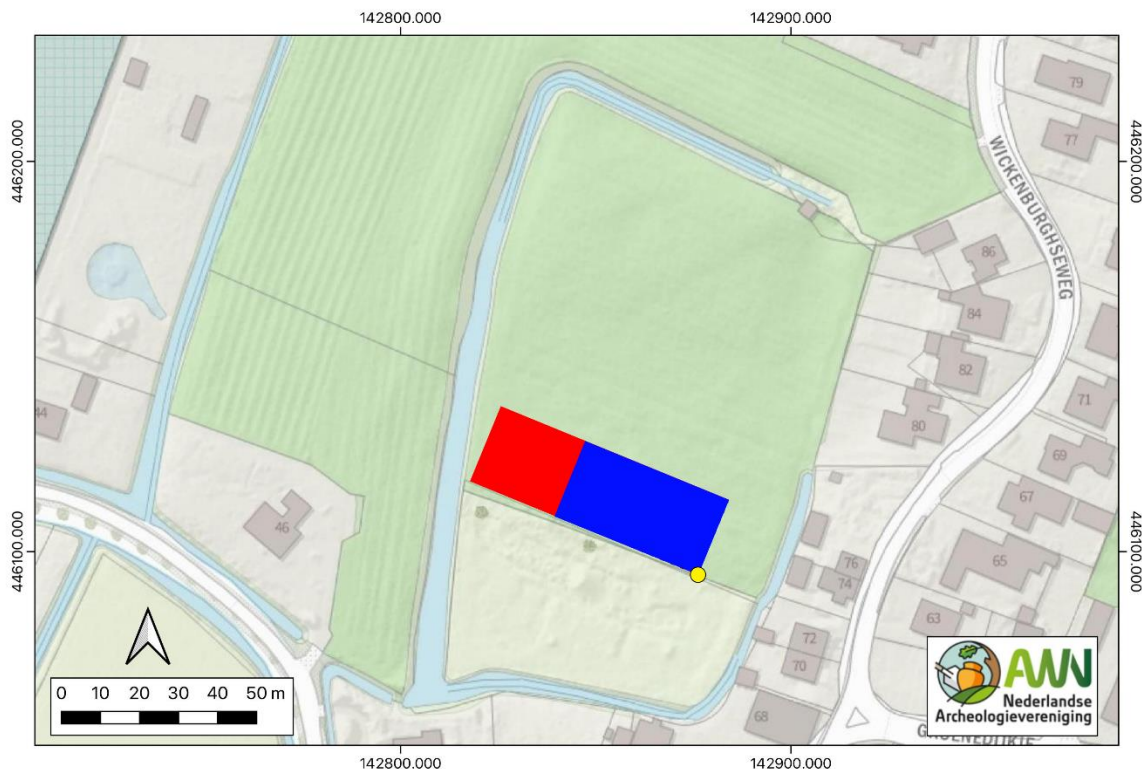
Afbeelding 2 geeft de ruimere geografische context van het onderzoeksgebied binnen de lichtrode rechthoek weer.



Afbeelding 2 De ruimere context van het onderzoeksgebied binnen de lichtrode rechthoek (Peter Seinen).

Afbeelding 3 geeft de details van Afbeelding 2 weer. Het totaal van de rode en blauwe vlakken beslaan het oorspronkelijk te meten oppervlak (20 x 60 m²). Door tijdgebrek werd de ambitie bijgesteld tot het blauwe vlak (20 x 38 m²).

De exacte positie van het oorspronkelijk te meten vlak wordt aangegeven met drie van de vier Rijksdriehoekcoördinaten, weergegeven in Tabel 1.



Afbeelding 3 De details van het onderzoeksgebied (Ruud Raats).

| | X-RD (m) | Y-RD (m) |
|-----------|-----------|-----------|
| Zuidoost | 142876.16 | 446094.46 |
| Zuidwest | 142820.72 | 446117.10 |
| Noordwest | 142883.71 | 446112.59 |

Tabel 1 Rijksdriehoek coördinaten van drie hoekpunten van het oorspronkelijke meetvlak.

2.2 Geologische context

Bijlage 1 geeft de resultaten van bodemonderzoek gepubliceerd in DinoLoket¹.

De gegevens van een boring die het meest dichtbij het onderzoeksgebied ligt, wordt weergegeven in Bijlage 1. De bovenlaag bestaat uit klei-zavel. Niet de meest favoriete bodemsoort, maar niet onmogelijk voor penetratie van radarstraling.

2.3 Archeologische context

Geen gepubliceerde gegevens. Er is een varia aan vondstmateriaal op het terrein verzameld, dat de gehele periode van het bestaan van het kasteel beslaat, waaronder een zogenaamde "kloostermop" uit de vroege periode van de eerste steenbouw (twaalfde eeuw). RAAP, Transect, Prikstokonderzoek.

2.4 Historische context

Zie Bijlage 2, een bijdrage van Frank Magdeleijns en Otto Wttewaal en Bijlage 3, een bijdrage van Ruud Raats. Bijlage 3 geeft naast historische informatie ook geografische informatie met het bodemprofiel van het onderzoeksgebied weer volgens AHN².

¹ DinoLoket: <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>

² Actueel Hoogtebestand Nederland: <https://www.ahn.nl/ahn-viewer>

3. Doelstelling onderzoek en onderzoeksvragen

De doelstelling van het onderzoeken is om te achterhalen of er nog herkenbare delen van het kasteel in de bodem aanwezig zijn, die kunnen dienen ter informatie van het beleefbaar maken van het monument.

De eerste onderzoeksvraag is het achterhalen van de aard van de zuidelijke verhoging op het terrein.

4. Beschrijving van onderzoeksmethoden en technieken

De werkgroep gebruikt momenteel twee soorten geofysische technieken: de bodemradar en de elektrische weerstandsmeting. In dit hoofdstuk worden de globale fysische principes besproken, die nuttig kunnen zijn om de resultaten beter te kunnen interpreteren.

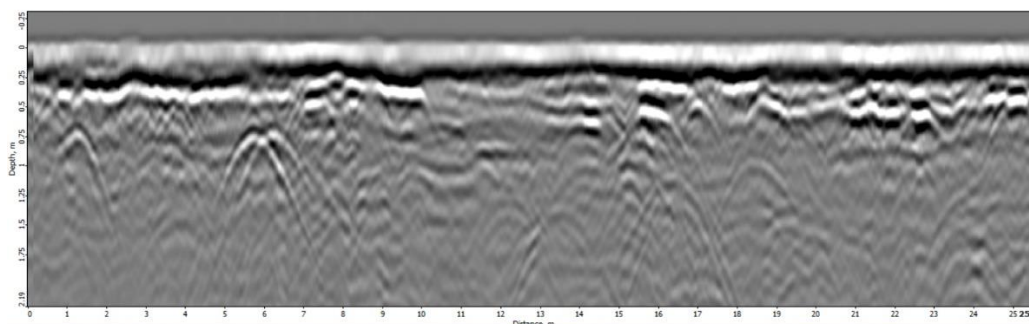
Voor dit specifieke onderzoek werd alleen de bodemradar ingezet.

4.1 Het fysisch principe van bodemradar

Archeologie bestaat doorgaans uit structuren die vaak uit materialen bestaan met een andere samenstelling dan de bodemmatrix. De grensvlakken tussen die materialen kunnen reflecties van radarstraling geven, zoals zichtbaar licht op het grensvlak van lucht en water een reflectie geeft. Door pulsen radarstraling de bodem in te sturen en de reflecties te meten, kunnen die grensvlakken in kaart worden gebracht. Die geven dan informatie over de locatie en vorm van de structuren in de bodem.

De apparatuur en uitvoering

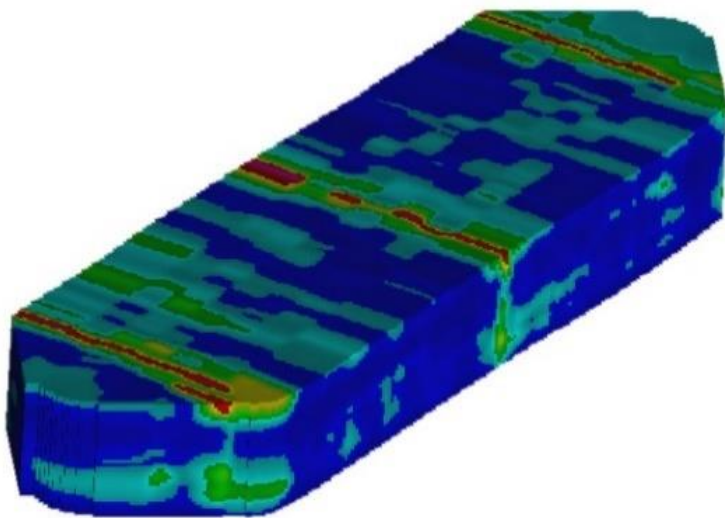
De bodemradar bestaat uit twee antennes die radarpulsen de bodem insturen en de reflecties meten. Met een GPS schotel wordt de positie van de bodemradar geregistreerd. De antenne zendt een radarpuls de bodem in, waarvan op ieder grensvlak een deel gereflecteerd wordt en de rest dieper in de bodem doordringt tot het volgende grensvlak. Uit de gemeten tijdsduur tussen het uitzenden en ontvangen van de reflectie, kan de diepte waarvan deze afkomstig is worden berekend. Door de bodemradar voort te bewegen wordt een bodemscan in het verticale vlak verkregen. Dit wordt een radardiagram genoemd en laat in een wit-zwart streepjespatroon de golven van gereflecteerde radarstraling zien (Afbeelding 4).



Afbeelding 4 Een voorbeeld van een radardiagram (Peter Seinen).

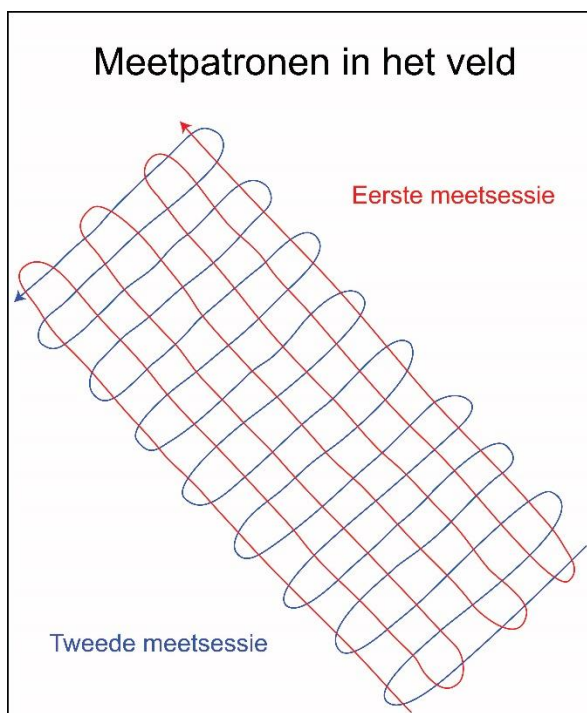
Door meerdere parallelle scans (raaien) te maken en die met gespecialiseerde software te verwerken, wordt een 3D-model (Afbeelding 5) verkregen van de posities van de grensvlakken en dus de structuren³. Voor de specifieke parameters voor de modellering, zie Bijlage 4.

³ Verbeek, 2019.



Afbeelding 5 Het uiteindelijke 3D-model met sterke (rood) en zwakke (blauw) reflecties (Peter Seinen).

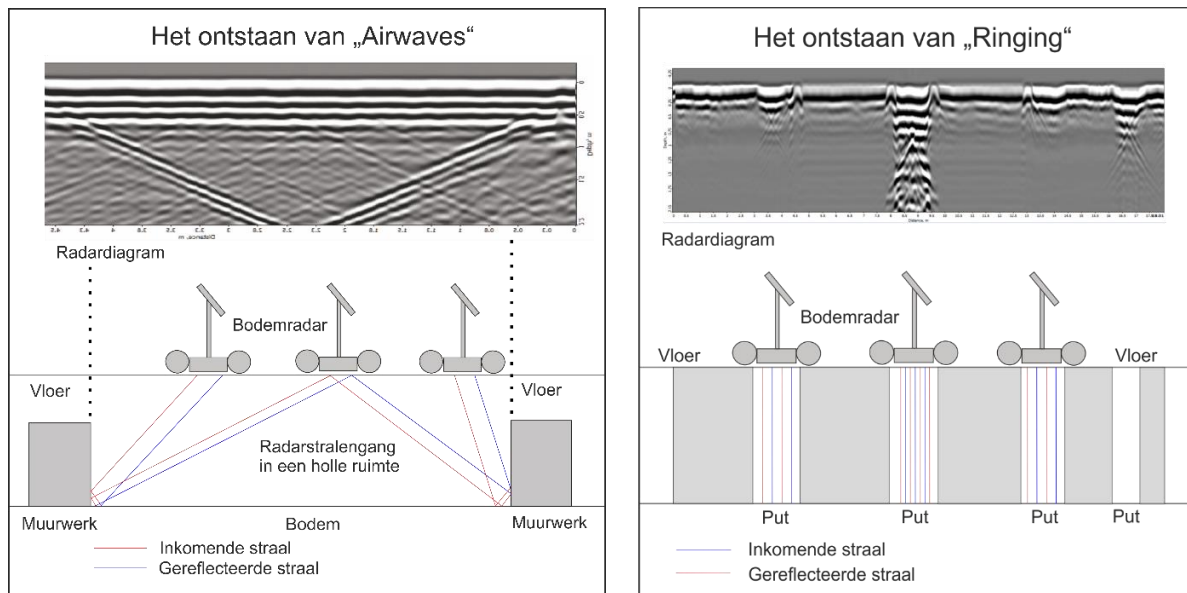
Omdat de meetdichtheid, en daarmee de detaillering waarmee de structuren kunnen worden weergegeven in de scanrichting veel groter is dan de richting loodrecht daarop, verdient het de aanbeveling om in twee meetsessies beide richtingen (orthogonaal) te scannen (Afbeelding 6). Voor dit project hebben we gekozen voor een raaienafstand van 25 cm, waardoor de orthogonaal meting overbodig wordt



Afbeelding 6 Het orthogonale meetpatroon (Peter Seinen).

In speciale gevallen, zoals het optreden van holle ruimtes in de bodem, geven de radardiagrammen extra informatie. Afhankelijk van de specifieke vorm van de holte kunnen bepaalde patronen zichtbaar worden in het radardiagram. Deze patronen staan bekend onder de begrippen “airwaves” en “ringing”. Airwaves worden veroorzaakt door reflecties met rechte

hoeken. Dit kunnen ook bovengrondse reflecties zijn. Ringing wordt veroorzaakt door meervoudige reflectie tussen de bodem en het bodemoppervlak, of door een zeer sterk reflecterend materiaal, zoals een metaal. Afhankelijk van de vorm van de holte kunnen beide zichtbaar worden. Afbeelding 7 laat de vorming van de patronen uit de reflecties van de radarstraling zien.



Afbeelding 7 Het ontstaan patronen van “airwaves” en “ringing”, veroorzaakt door holle ruimtes (Peter Seinen).

Beperkingen

Zoals alle meettechnieken, kent ook bodemradar haar beperkingen. Naarmate de radarstraling dieper in de bodem doordringt, neemt de intensiteit door absorptie, verstrooiing en uitwaaiering, steeds verder af. Daarnaast geven niet alle grensvlakken een even sterke reflectie. Als de fysische eigenschappen van het materiaal waaruit de structuur en bodemmatrix bestaan weinig verschillen, kan de reflectie onmeetbaar zijn. Anderzijds kunnen reflecties ook door echo's of storingen van de apparatuur veroorzaakt worden. Tenslotte is het de kunst om reflecties van archeologische structuren te onderscheiden van die van geologische en biologische structuren of moderne verstoringen, zoals kabels en leidingen. Met bodemradarmetingen krijg je vrijwel altijd meer reflecties te zien dan die relevant zijn voor de vraagstelling.

Ook de opgegeven diepte is onzeker, omdat deze berekend wordt op basis van een vaak onbekende bodemsamenstelling. Er moet rekening gehouden worden met een marge van plusminus dertig centimeter.

Het devies van bodemradar voor toepassing in de archeologie is dan ook dat conclusies onzeker zijn. Het niet optreden van reflecties betekent niet dat er geen structuren in de bodem zitten. Andersom betekent waarneming van reflecties niet dat die altijd door archeologie veroorzaakt worden.

Er blijft altijd ruimte voor twijfel en het is belangrijk om dat te beseffen.

4.2 Het fysisch principe van de elektrische weerstandsmeting

Ook bij de elektrische weerstandsmeting worden de locaties van inhomogeniteiten in de bodem gemeten. Die inhomogeniteiten kunnen weer van geologische, biologische of

antropogene aard zijn. De inhomogeniteiten karakteriseren zich door hun verschil in elektrische geleidbaarheid ten opzichte van die van de bodemmatrix.

De apparatuur en uitvoering

De apparatuur bestaat uit een frame waaraan twee electrode-pennen bevestigd zijn. Die elektroden zijn verbonden met een weerstandsmeter, die de elektrische stroom meet die gaat lopen als de elektroden in de bodem worden geprikt. Door deze metingen op verschillende posities in een meetraster weer te geven, wordt een patroon zichtbaar

Beperkingen

De bodemmatrix en de eventuele archeologische sporen of objecten moeten wel een voldoende groot verschil in elektrische geleiding hebben.

Hoewel de informatie uit de meetresultaten wel uit de diepte komt, geeft de techniek geen informatie over verschillen in de elektrische geleidbaarheid op verschillende dieptes, zoals dat bij bodemradar wel het geval is. Het resultaat is niet een 3D model van de bodem waaruit doorsnedes op verschillende dieptes genomen kunnen worden, maar is een soort gemiddelde van structuren in de bodem op verschillende dieptes. Hierbij neemt de bijdrage aan de weerstand met toenemende diepte af.

5. Resultaten van het onderzoek

De resultaten worden in twee aparte delen gepresenteerd:

- De geofysische interpretatie, die de reflecties vertaald naar mogelijk antropogene structuren.
- De archeologische interpretatie die de structuren vertaald naar antropogene objecten.

5.1 Geofysische interpretatie van de bodemradarmeting

Om de details van de radarreflecties goed tot hun recht te laten komen, wordt telkens de afbeelding van de locatie van het gemeten oppervlak weergegeven (Afbeelding 3). Het blauwe vlak geeft in deze afbeelding het gemeten gebied weer. De resultaten, in de vorm van de horizontale doorsnijingen van het 3D model, worden steeds onder deze afbeelding weergegeven. De witte band, ongeveer in het midden van de horizontale doorsnijing, is een onderbreking van de meetwaarden als gevolg van problemen met de dataopslag.

De gele stip beduidt het startpunt van de metingen, met de loopricting in de noordelijke richting van de kortste lengte van het meetvlak.

De waarnemingen per berekende diepte.

Afbeelding 8 laat de reflecties op een diepte van circa 46 cm zien. De blauwe kleur van het grootste deel van het oppervlak betekent waarschijnlijk dat er weinig structuren in de bodem zitten die de straling kunnen reflecteren. Alleen aan de uiterste zuidzijde van het westelijk vlak is een groene band van zwakke reflecties te zien.

Afbeelding 9 laat de reflecties op een diepte van circa 56 cm zien. De groene smalle band uit Afbeelding 8 is uitgegroeid tot een bredere band met sterke rode en gele reflecties, die nu in beide vlakken west en oost te zien is. Deze reflecties lopen waarschijnlijk nog een paar meter door in zuidelijke richting, waardoor de geschatte breedte meer dan vijf meter wordt. Mogelijk hebben we te maken met een greppel of gracht. De interpretatie als een fundering, is gezien de forse breedte wat minder waarschijnlijk.

Net ten noorden van de zuidelijke structuur worden er in het oostelijke vlak twee structuren zichtbaar, die lijken op een lineaire structuur met een opening in het midden.

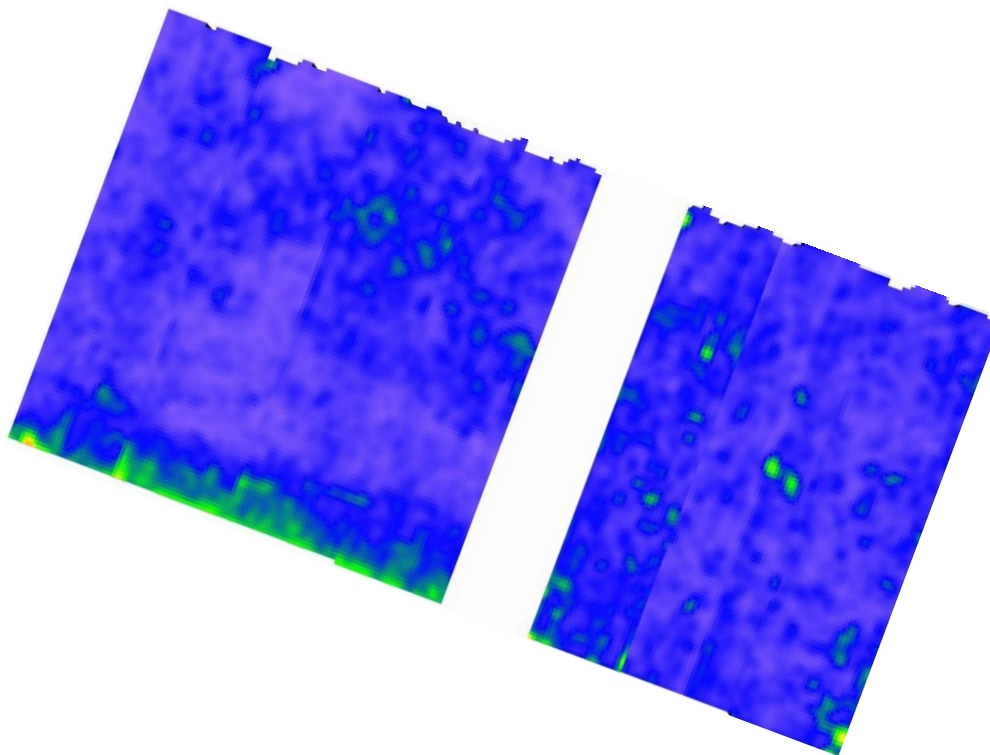
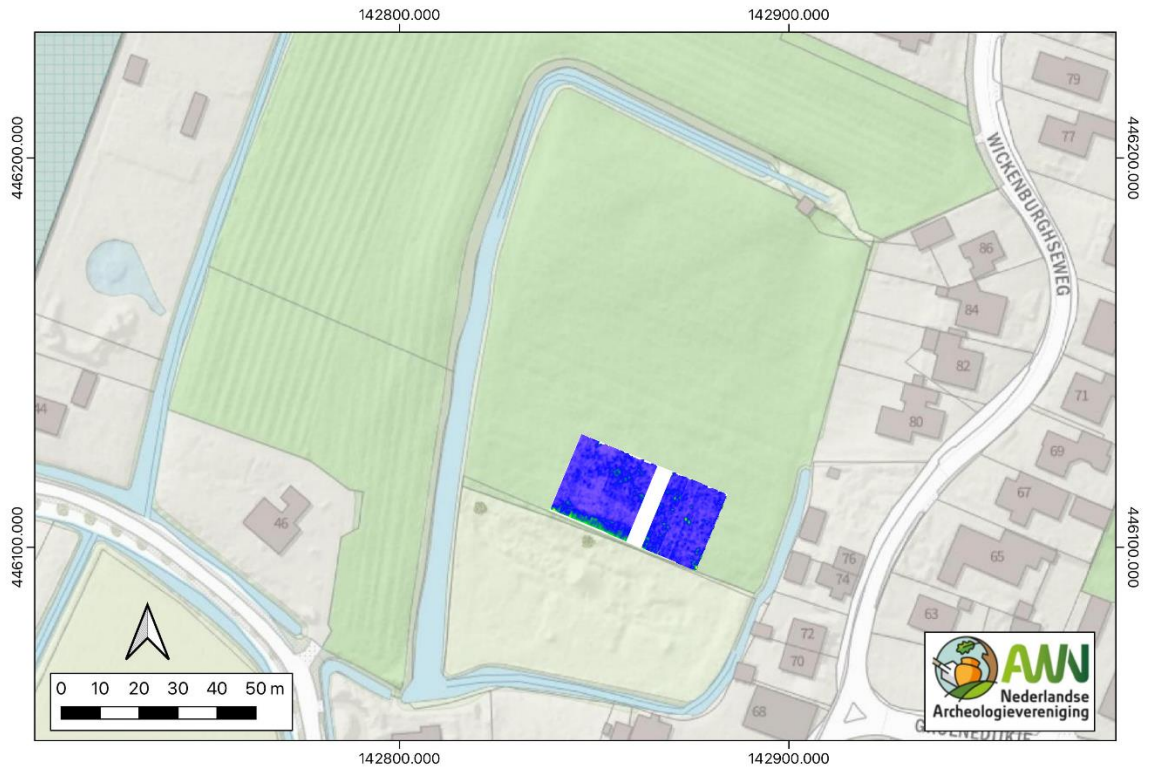
In beide vlakken oost en west zijn vele sterke reflecties zichtbaar, die nog geen duidelijk patroon laten zien. De reflecties in het westelijke vlak laten reflecties zien die waarschijnlijk corresponderen met de in het veld zichtbare verhoging, die naar men zegt uit een puinlaag bestaat.

De kleine helderrode kleine stippen die her en der in het reflectiepatroon zichtbaar zijn worden zeer waarschijnlijk veroorzaakt door metalen voorwerpen. Metalen veroorzaken een zeer karakteristiek patroon dat "ringing" wordt genoemd (zie hoofdstuk 4.2), zoals afgebeeld in Afbeelding 13.

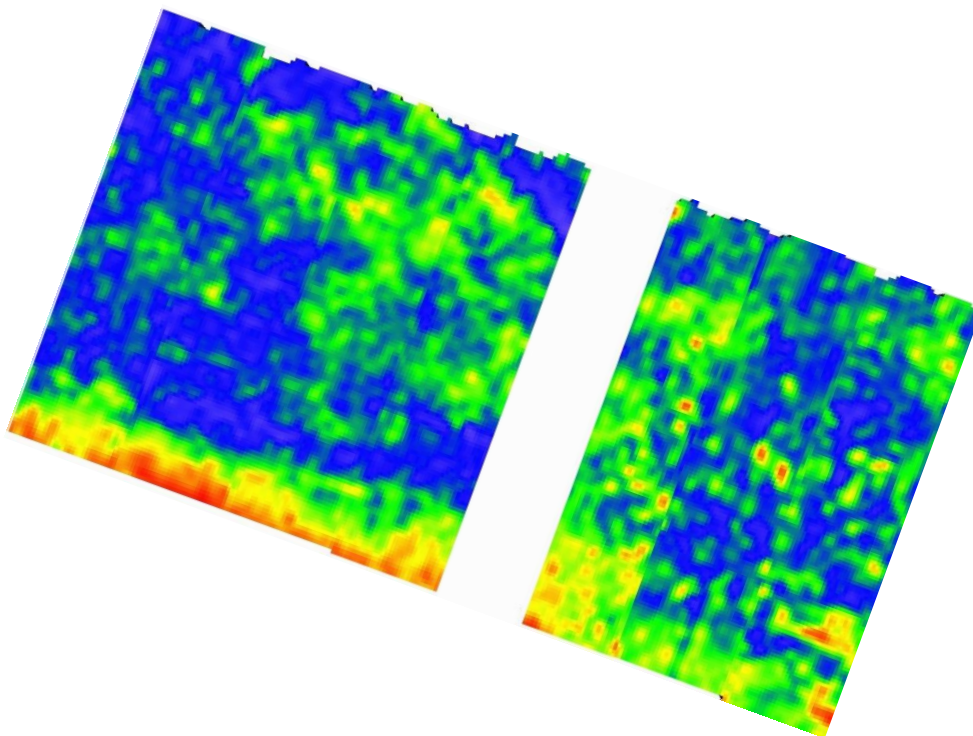
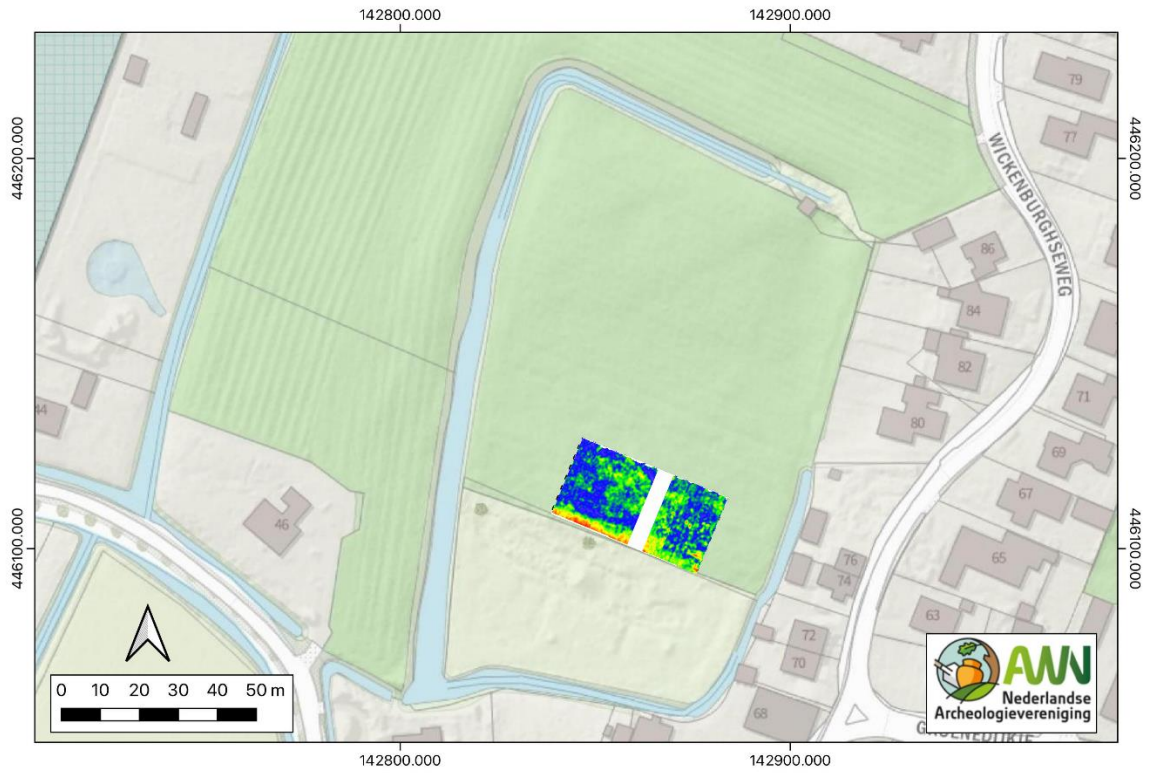
Afbeelding 10 laat de reflecties op een diepte van circa 74 cm zien. In de structuur in het westelijke vlak van Afbeelding 9 wordt nu een cirkelvormige structuur zichtbaar, doordat een groot deel van de reflecties uitdoven. Ook in het oostelijke vlak lijken wat lineaire structuren zichtbaar te worden. De eerder genoemde structuren net te noorden van de mogelijke greppel in het oostelijke vlak zijn nu duidelijker zichtbaar. Er moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat de cirkelvormige structuur het gevolg is van een "diepte-effect".

Afbeelding 11 laat de reflecties op een diepte van circa 84 cm zien. De reflecties in het westelijke vlak zijn bijna verdwenen, terwijl ook de sterkte van de reflecties van de mogelijke greppel afgenomen zijn. In het oostelijke vlak lijken de reflecties wat meer structuur te krijgen, met name de eerder genoemde structuren net ten noorden van de greppel en enkele lineaire structuren verder naar het noorden.

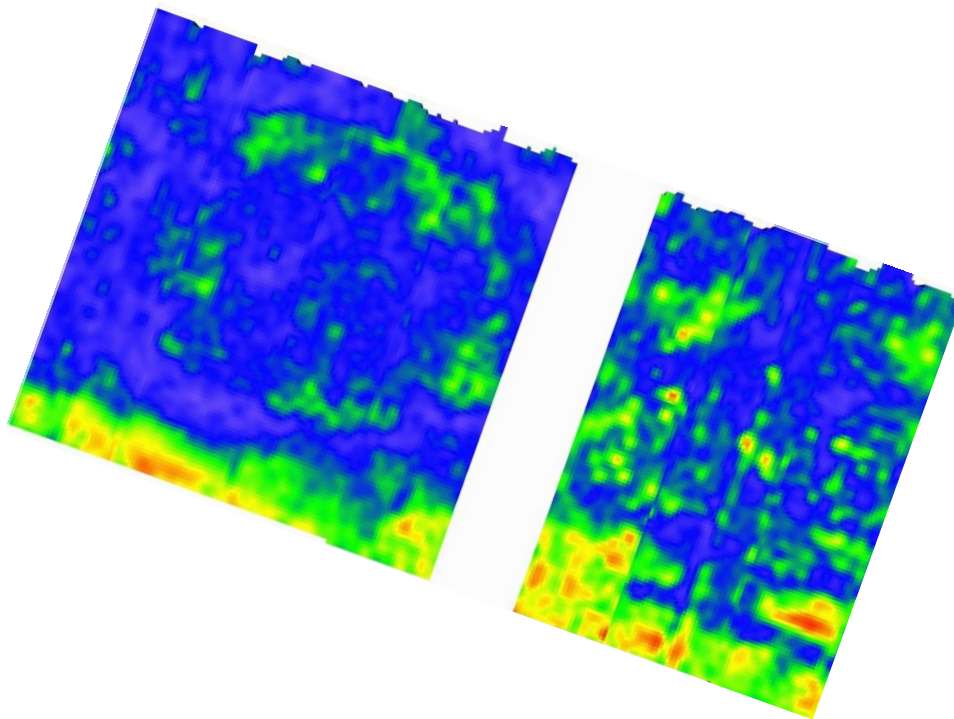
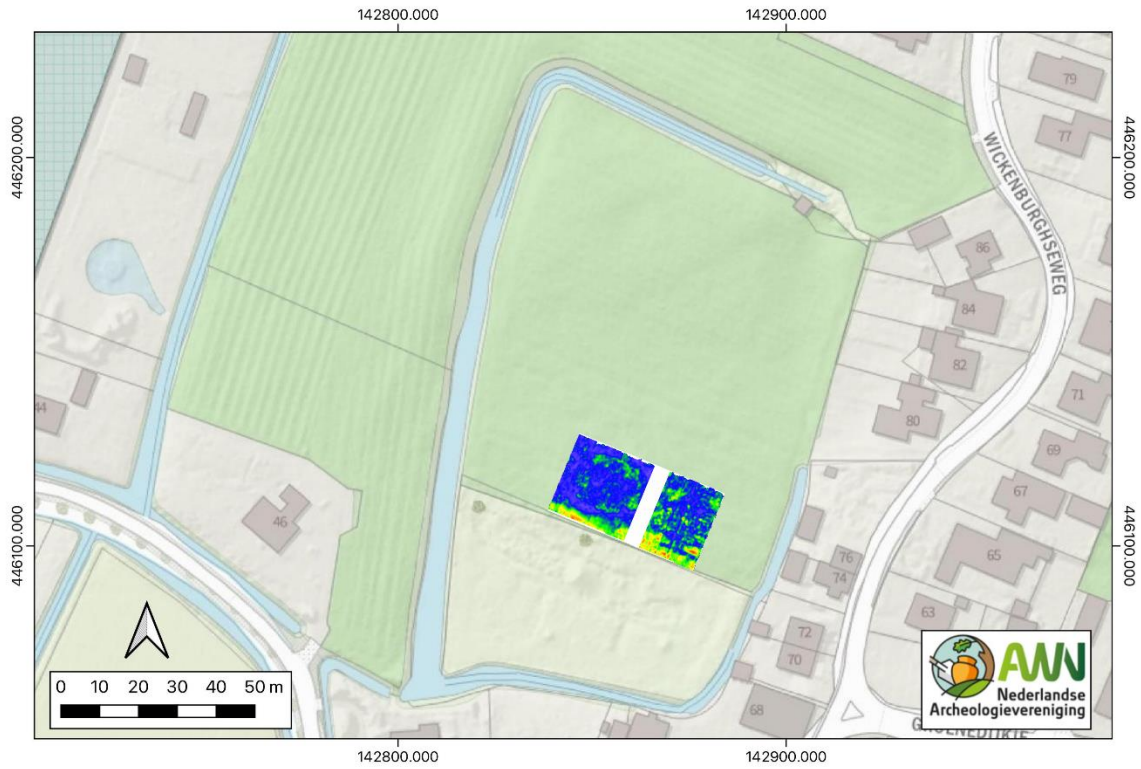
Afbeelding 12 laat de reflecties op een diepte van circa 94 cm zien. In het westelijke vlak zijn de sterkere reflecties bijna allemaal verdwenen en blijft er een vage cirkelvormige band over die net buiten de cirkelvormige structuur van Afbeelding 10 en 11 ligt. Deze zeer zwakke reflecties geven het patroon van stralingsverlies in de ondiepere lagen weer die door reflecties van structuren daarboven veroorzaakt worden. De violette gebieden geven dus een lagere intensiteit die correspondeert met gebieden waar structuren in de bodem zitten. De blauwe gebieden corresponderen dus met weinig structuren in de bodem.



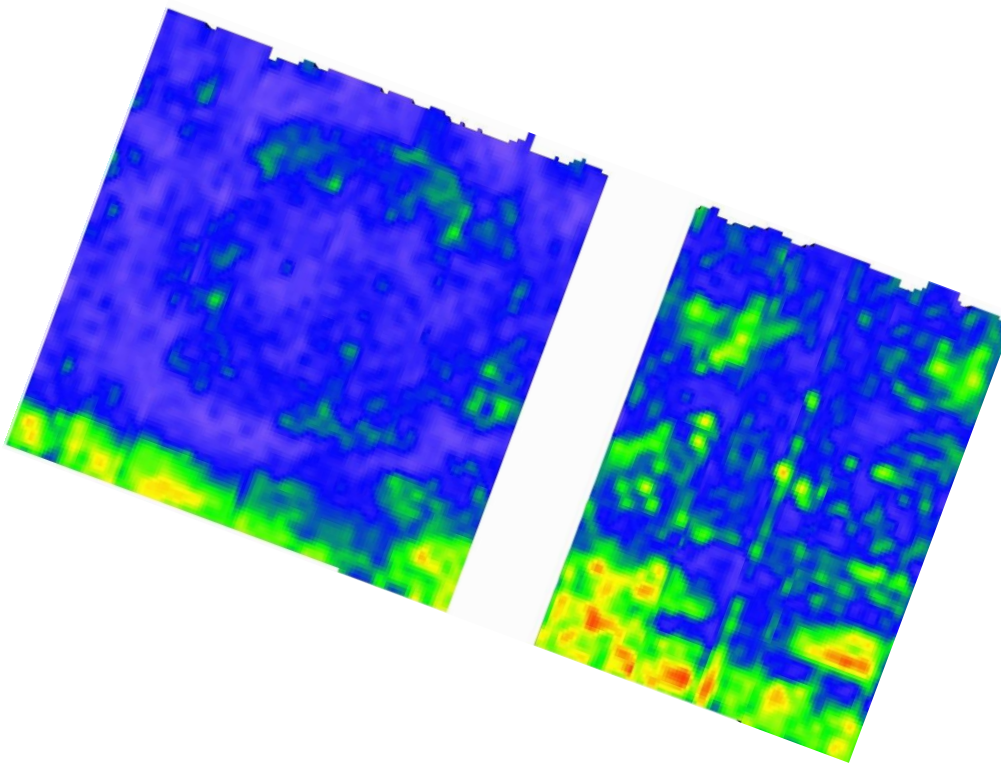
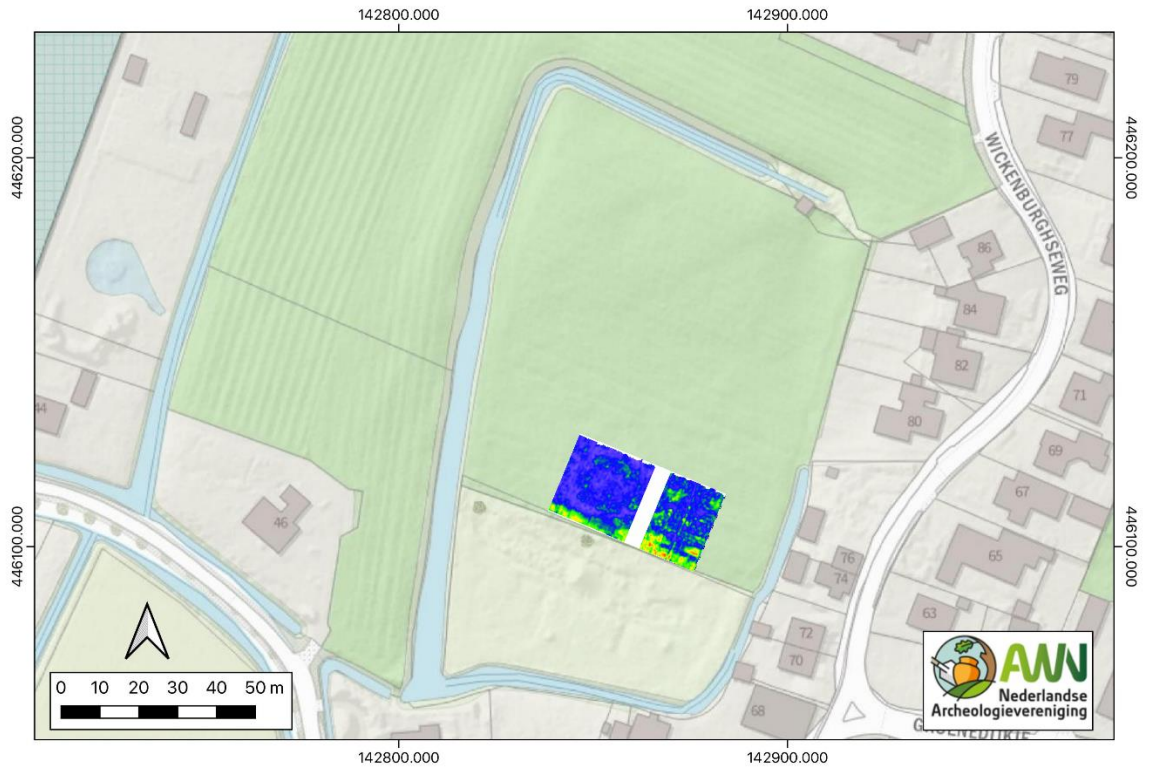
Afbeelding 8 De reflectiepatronen op een diepte van circa 46 cm (Ruud Raats).



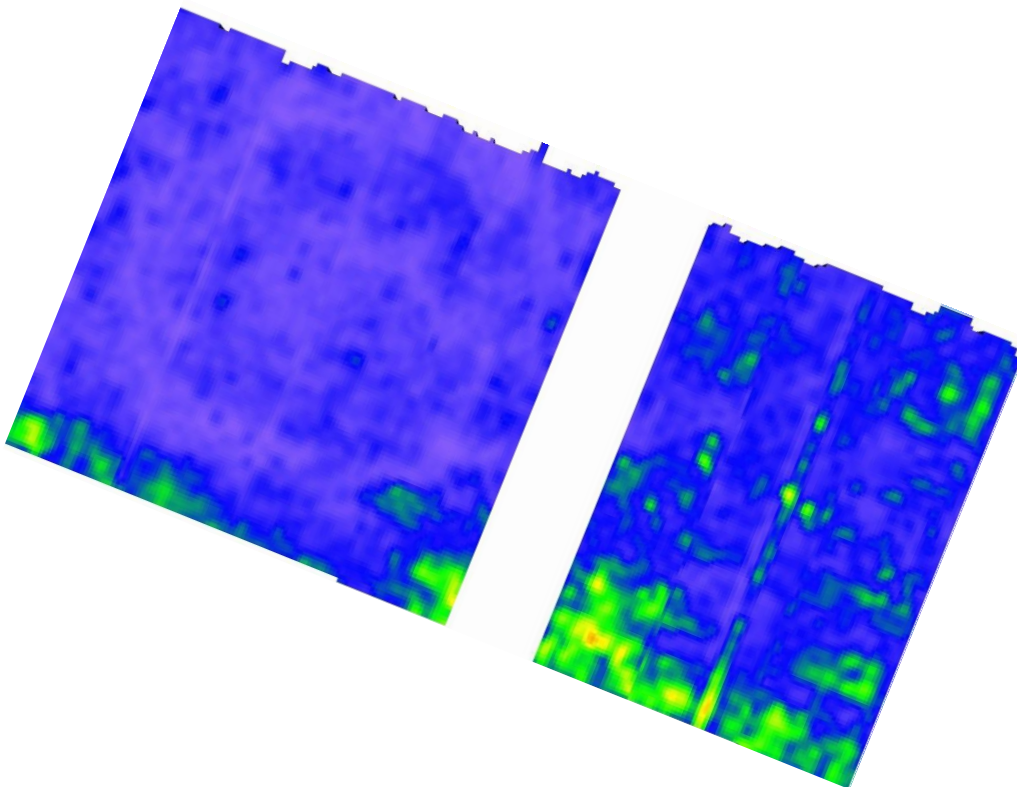
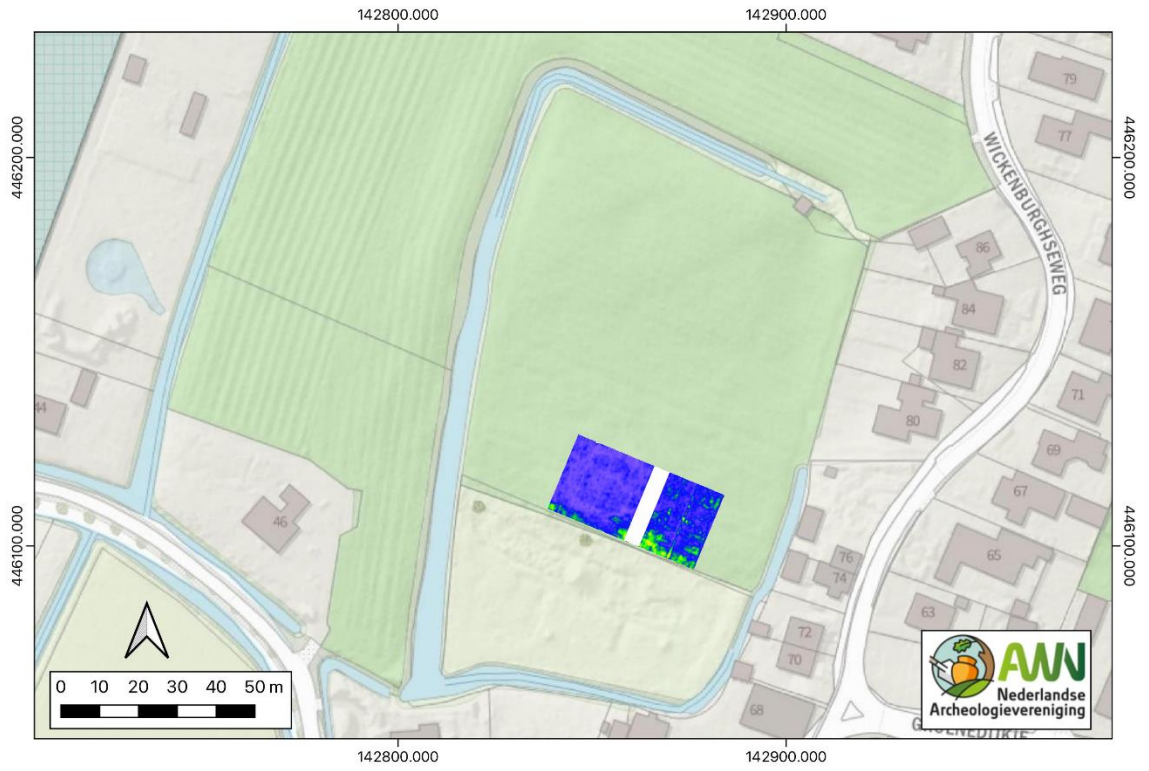
Afbeelding 9 De reflectiepatronen op een diepte van circa 56 cm (Ruud Raats).



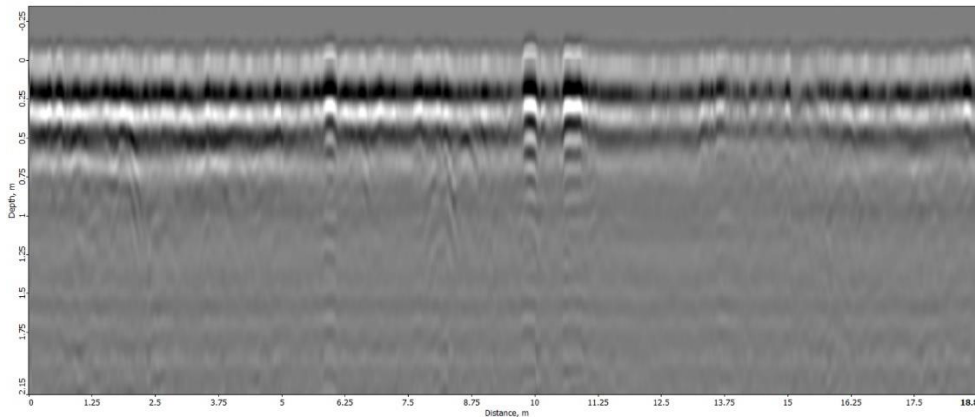
Afbeelding 10 De reflectiepatronen op een diepte van circa 74 cm (Ruud Raats).



Afbeelding 11 De reflectiepatronen op een diepte van circa 84 cm (Ruud Raats).



Afbeelding 12 De reflectiepatronen op een diepte van circa 94 cm (Ruud Raats).



Afbeelding 13 Het radardiagram met verschillende “ringing” (Peter Seinen).

5.2 Archeologische interpretatie van de metingen

In samenwerking met de opdrachtgever werden de geofysische resultaten archeologisch geïnterpreteerd. De resultaten van de reflectiepatronen op geschatte dieptes van 56 en 74 cm werden vergeleken met:

- Het AHN bodemprofiel⁴
- De resultaten van het onderzoek met prikstokken⁵
- De kadasterkaart uit 1832⁶
- De RAF luchtfoto uit 1944⁷
- Een luchtfoto van later datum⁸

Op het genoemde profiel, de kaarten en de luchtfoto's is steeds een gestippelde rechthoek te zien die het daadwerkelijk gemeten meetvlak aanduidt.

- De reflectiepatronen op een geschatte diepte van 56 cm (Afbeelding 9) laten een aantal interessante reflectiepatronen zien.
 - In het middelste deel is in beide delen links en rechts een wat vormeloos reflectievlak te zien.
 - Aan de onderzijde, in beide delen links en rechts, is een brede band te zien, die zich waarschijnlijk in zuidelijke richting (buiten het meetvlak) doorzet.
- De reflectiepatronen op een geschatte diepte van 74 cm (Afbeelding 10) laat voor het reflectievlak in het middelste deel grote veranderingen ten opzichte van de reflectiepatronen op een diepte van 54 cm zien. Veel reflecties van het vormeloze reflectievlak in middelste deel verdwijnen, waardoor er in het linker deel een duidelijke vierkante structuur overblijft. Het vlak in het rechter deel krijgt ook een vierkante vorm, zij het wat minder uitgesproken.

De reflecties aan de onderzijde, zowel in het linker als rechter deel, laten weer de eerder vermelde brede band zien.

Afbeelding 14 laat het geogerefererde AHN bodemprofiel van het kasteelterrein zien.

De relatieve hoogte wordt weergegeven met het kleuren spectrum van de regenboog. De rode kleuren geven de grootste hoogte en de violette kleuren geven de laagste hoogte aan. De delen

⁴ Geëvalueerd door Ruud Raats 2022

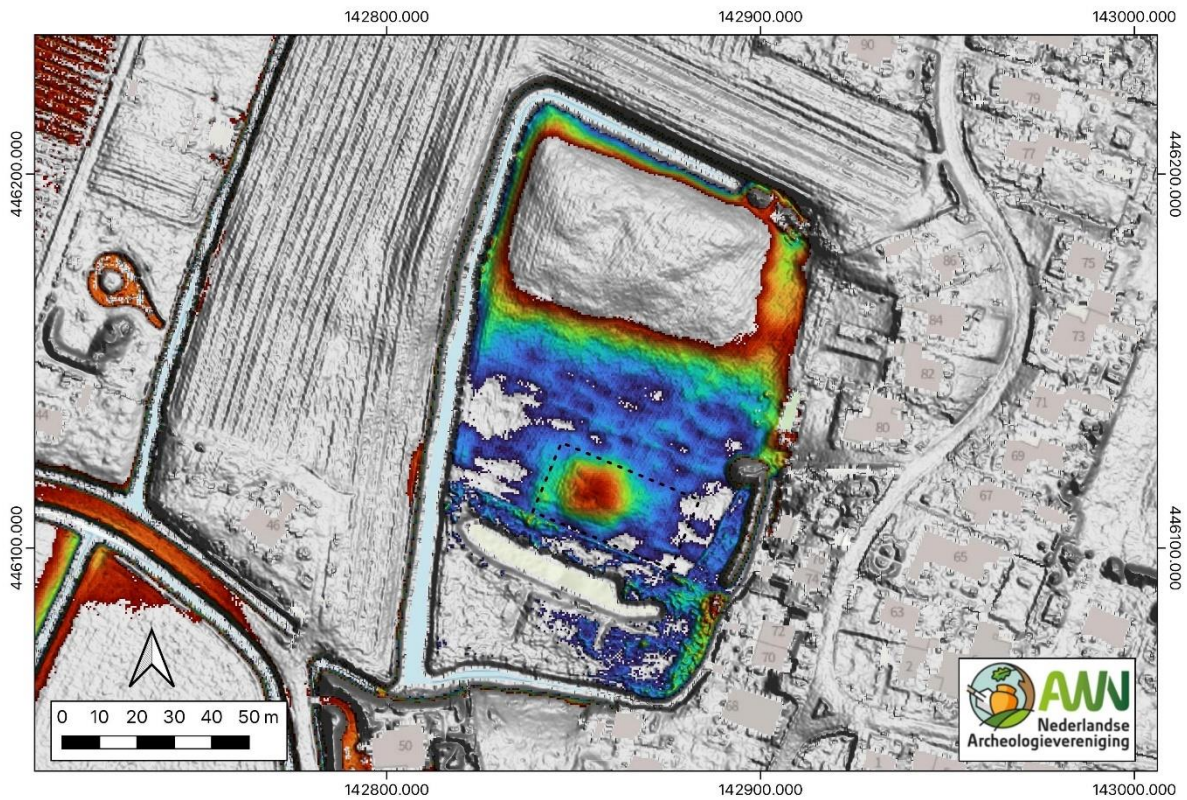
⁵ Archeologische Werkgroep 'Leen de Keijzer' 2015

⁶ Database Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed 2022

⁷ Luchtfoto, Dotka-Report Nummer 125-03-4079, 't Goy (1944)

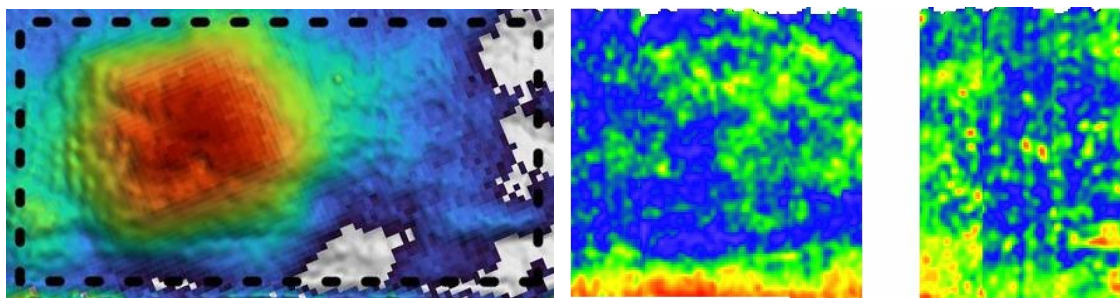
⁸ Bron: Ruud Raats

met de grijze tinten vallen buiten het ingestelde hoogte-bereik voor de kleurweergave. Opvallend is de rode ronde vlek net onder midden van de afbeelding in het gestippelde kader (meetvlak). Deze lokale hoogte is in het landschap waar te nemen als een bult met een relatieve hoogte van ongeveer 100 cm.

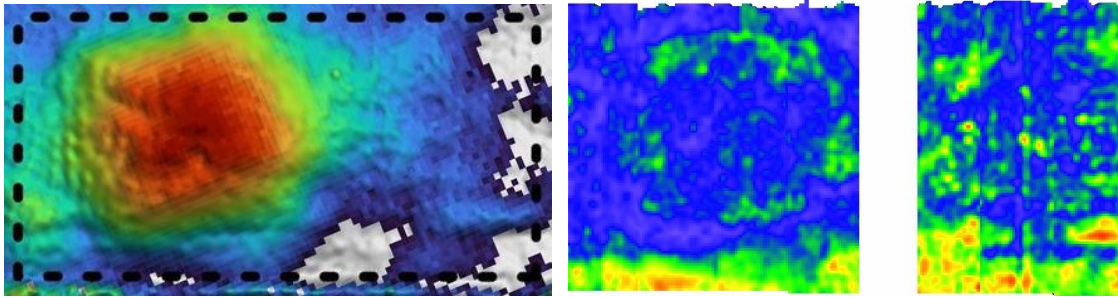


Afbeelding 14 Het geogereferende AHN bodemprofiel van het kasteelterrein (Ruud Raats).

Afbeeldingen 15 en 16 vergelijken het AHN bodemprofiel binnen het meetvlak met de radarreflecties. De verhoging in het bodemprofiel valt duidelijk samen met het reflectiepatroon op 56 cm diepte (linker deel van het reflectiepatroon in Afbeelding 15). De vierkante vorm in het bodemprofiel komt nog duidelijker naar voren in het reflectiepatroon op 74 cm diepte (linker deel van het reflectiepatroon in Afbeelding 16). Hoewel het reflectiepatroon in het rechter deel ook een meer vierkante vorm krijgt, komt dat niet duidelijk naar voren in het bodemprofiel. De brede band in het onderste deel kan niet herkend worden in het bodemprofiel.



Afbeelding 15 Vergelijking van het AHN bodemprofiel (links) van het meetvlak (rechts) met reflecties op een geschatte diepte van 56 cm (Peter Seinen).



Afbeelding 16 Vergelijking van het AHN bodemprofiel (links) van het meetvlak (rechts) met reflecties op een geschatte diepte van 74 cm (Peter Seinen).

Afbeelding 18 laat het geogerefererde resultaat van het onderzoek met prikstokken zien.

Het onderzoek van de bodem met behulp van prikstokken is uitgevoerd door leden van de Archeologische Werkgroep Leen de Keizer. Het resultaat in Afbeelding 18 is het resultaat van het systematisch prikken van een 3 x 3 m² raster met prikstokken met een effectieve lengte van 1- 1.5 meter. De kleur van het bolletje geeft het materiaal aan dat een weerstand veroorzaakt. Rood staat voor baksteen, blauw staat voor overige onbekende materialen en wit staat voor geen weerstand⁹.



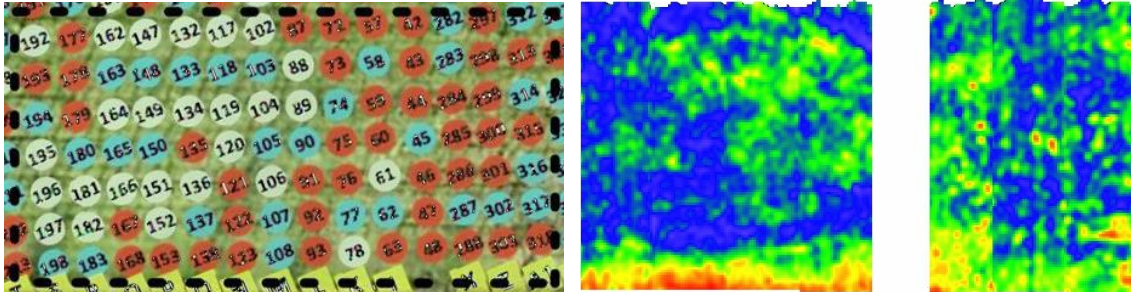
Afbeelding 18 Het geogerefererde resultaat van het onderzoek met prikstokken (Ruud Raats).

Afbeeldingen 19 en 20 vergelijken de resultaten van het onderzoek met prikstokken binnen het meetvlak met de radarreflecties.

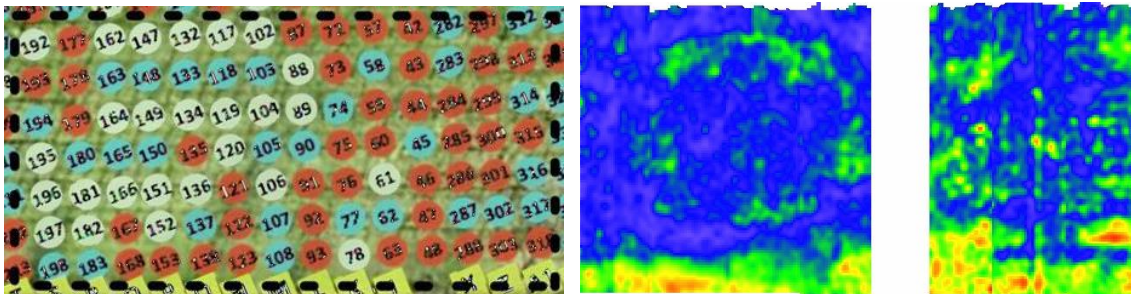
⁹ Archeologische Werkgroep Leen de Keizer, 2015.

Duidelijk is dat het gebied met de weerstanden van onbekende materialen (blauwe bolletjes) en zonder weerstanden (witte bolletjes) goed overeenkomt met het patroon in Afbeelding 19 aan de linkerkant. De reflecties in Afbeelding 20 zijn wellicht wat moeilijker te vergelijken met de resultaten van het prikstokonderzoek omdat de reflecties van een grotere diepte (74 cm) komen, op de grens van de waarnemingen van de prikstok (100 cm).

De brede band aan de onderzijde valt redelijk samen met de waarneming van baksteen. Mogelijk bestaat deze brede band uit resten van een bakstenen fundering.



Afbeelding 19 Vergelijking van de resultaten met de prikstok (links) van het meetvlak (rechts) met reflecties op een geschatte diepte van 56 cm (Peter Seinen).



Afbeelding 20 Vergelijking van de resultaten met de prikstok (links) van het meetvlak (rechts) met reflecties op een geschatte diepte van 74 cm (Peter Seinen).

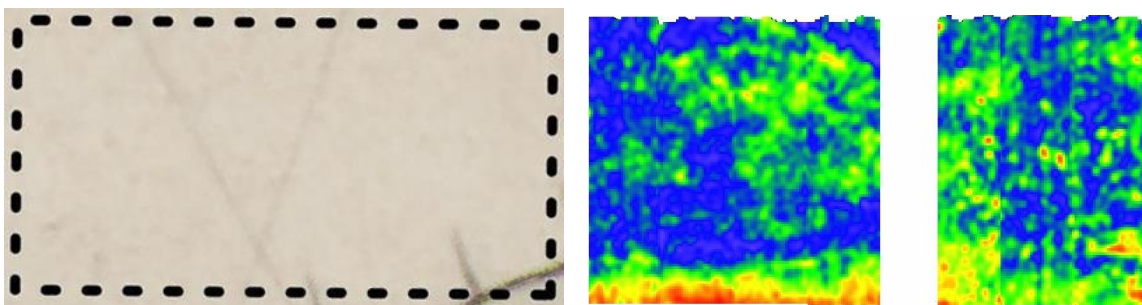
Afbeelding 21 laat de geogerefereerde kadasterkaart uit 1832 zien. Deze kadasterkaart, ook wel minuutplan genoemd, is de eerste echt betrouwbare weergave voor Nederland. De kaart laat het patroon van de mogelijke grachten op het kasteelterrein zien.



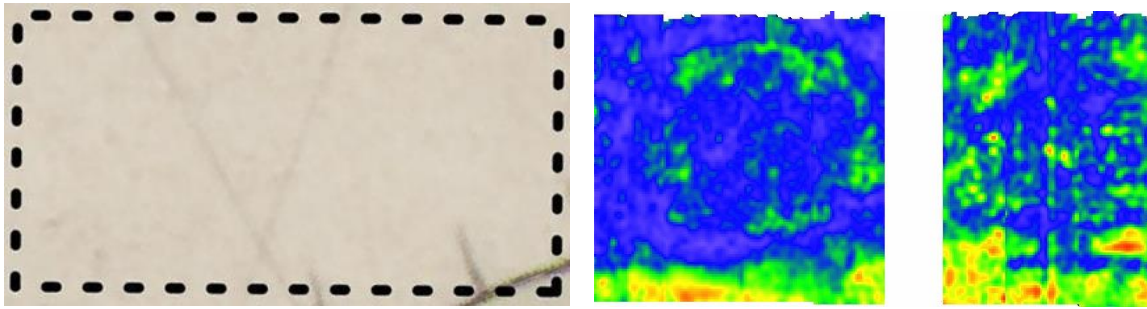
Afbeelding 21 De georeferereerde weergave van de kadasterkaart uit 1832 (Ruud Raats).

Afbeeldingen 22 en 23 vergelijken de resultaten van de metingen met de kadasterkaart uit 1832 binnen het meetvlak met de radarreflecties.

De kadasterkaart uit 1832 laat in het bovenste deel geen structuren zien die samenvallen met het reflectiepatroon op beide dieptes 56 en 74 cm. Afbeelding 21 laat echter wel zien dat er nog een gracht net ten zuiden van het meetvlak loopt. De brede band zou dan veroorzaakt kunnen worden door een vroegere loop van de gracht of een funderingsrest van muurwerk aan de noordzijde van de gracht.



Afbeelding 22 Vergelijking van de kadasterkaart uit 1832 (links) van het meetvlak (rechts) met reflecties op een geschatte diepte van 56 cm (Peter Seinen).



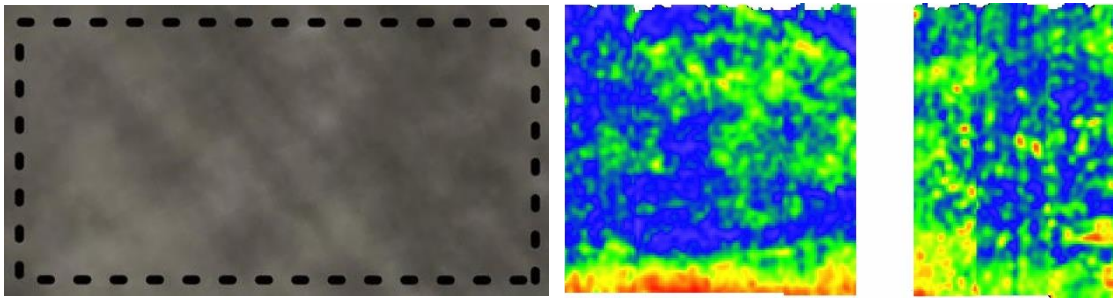
Afbeelding 23 Vergelijking van de kadastrakaart uit 1832 (links) van het meetvlak (rechts) met reflecties op een geschatte diepte van 74 cm (Peter Seinen).

Afbeelding 14 laat de geogerefererde RAF luchtfoto van het kasteelterrein zien.

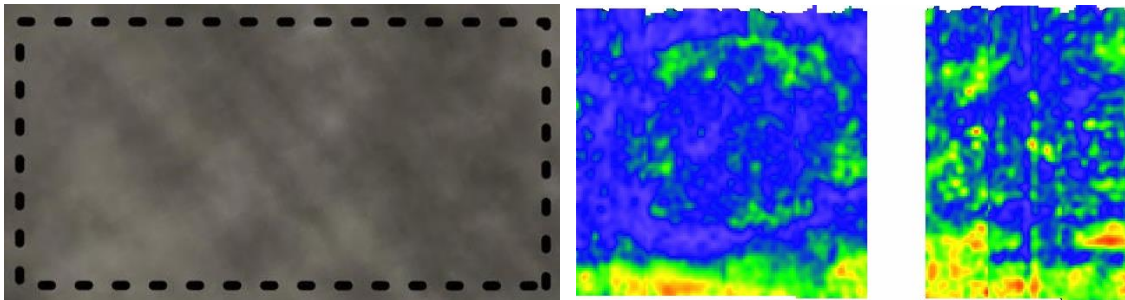


Afbeelding 24 De geogerefererde RAF luchtfoto uit 1944 (Ruud Raats).

Op de RAF luchtfoto uit 1944 is precies in het midden een vage ronde structuur te zien. Mogelijk is het een soort “crop-mark”. De schuine strepen op het terrein, die zich in noordelijke en westelijke richting buiten het kasteelterrein uitbreiden worden veroorzaakt door schaduwwerking van de zon.



Afbeelding 25 Vergelijking van de RAF luchtfoto (links) van het meetvlak met reflecties op een geschatte diepte van 56 cm (rechts) (Peter Seinen).



Afbeelding 26 Vergelijking van de RAF luchtfoto (links) van het meetvlak met reflecties op een geschatte diepte van 74 cm (rechts) (Peter Seinen).

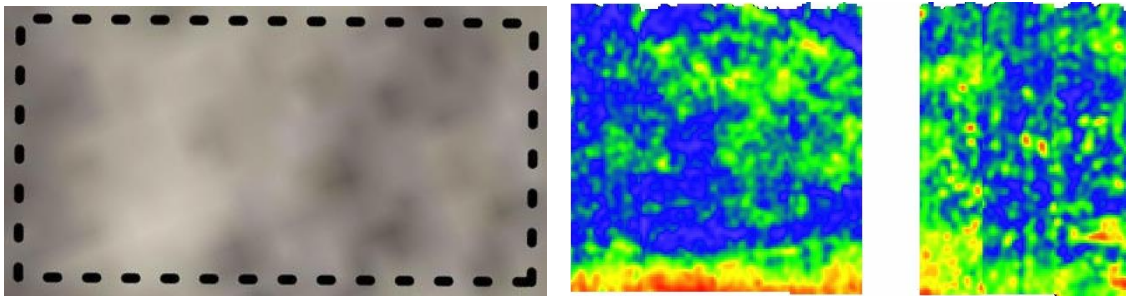
De ronde structuur is niet op de reflectiepatronen op beide dieptes (Afbeelding 25 en 26) terug te vinden.

Afbeelding 27 laat de geogereferencierte luchtfoto van na 1944 zien.

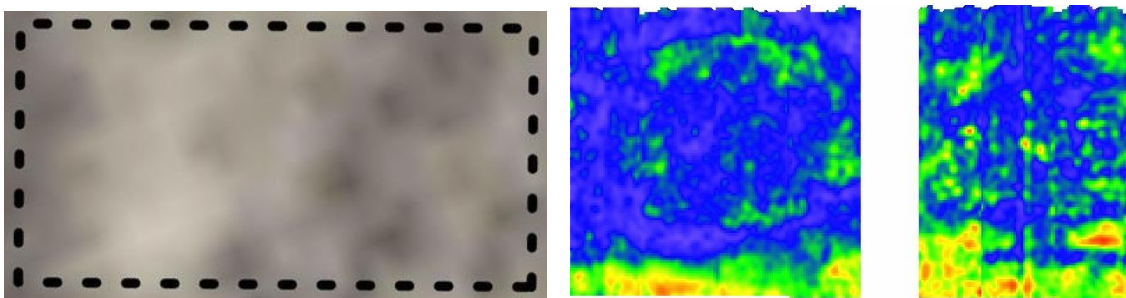


Afbeelding 27 De geogereferencierte luchtfoto van na 1944 (Ruud Raats).

Op de luchtfoto van na 1944 vallen de rijen zwarte puntjes op die op regelmatige afstanden staan. Hier is waarschijnlijk de structuur van de boomgaard te zien, waarbij de zwarte puntjes de bomen weergeven.



Afbeelding 28 Vergelijking van de luchtfoto van na 1944 (links) van het meetvlak (rechts) met reflecties op een geschatte diepte van 56 cm (Peter Seinen).



Afbeelding 29 Vergelijking van de luchtfoto van na 1944 (links) van het meetvlak (rechts) met reflecties op een geschatte diepte van 74 cm (Peter Seinen).

De posities van de bomen in Abeeldingen 28 en 29 vallen niet samen met de reflectiepatronen. De nu verdwenen bomen hebben dus geen zichtbare ondergrondse sporen nagelaten.

Korte samenvatting

De radarmetingen laten twee opvallende reflectiepatronen zien. De vierkantige patronen in het midden van de vlakken en de brede band aan de onderzijde van de vlakken.

De vierkantige patronen aan de linkerzijde vertonen overeenkomsten met het bodemprofiel (AHN) en de resultaten van het onderzoek met prikstokken (afwezigheid van baksteen), die beiden een vierkantige structuur van precies dezelfde afmetingen laten zien.

De brede band vertoont overeenkomsten met de resultaten van het onderzoek met prikstokken (aanwezigheid baksteen) en met de kadasterkaart uit 1832 (gracht).

6. Beantwoording van de onderzoeksvragen

De aard van de verhoging in het midden van het meetvlak in het zuidelijke deel van het kasteelterrein, is mogelijk een fundering of uitbraaksleuf waar een vierkantig gebouw op heeft gerust.

De aard van de brede band aan de onderzijde van het meetvlak, eveneens in het zuidelijke deel van het kasteelterrein, zou een uitloper van de gracht of de fundering of uitbraaksleuf van een muur kunnen zijn.

7. Conclusies

- De verhoging in het zuidelijke deel van het kasteelterrein valt samen met een vierkantig patroon dat de fundering of uitbraaksleuf van een gebouw zou kunnen zijn.
- Ten zuiden van de genoemde verhoging, net ten noorden van de gracht zou een uitloper van de gracht of de fundering of uitbraaksleuf van een muur kunnen liggen.

8. Aanbevelingen

Een onderzoek met de weerstandsmeter wordt aanbevolen. Het meetprincipe van de weerstandsmeter is gebaseerd op een andere fysische grootheid dan bodemradar. Hierdoor zouden structuren zichtbaar kunnen worden die met bodemradar gemist worden. Weerstandsmeting wordt vaak met succes ingezet bij stenen funderingsresten en grachtopvullingen.

Literatuur

Archeologische Werkgroep 'Leen de Keijzer', Onderzoek kasteelterrein Wickenburgseweg 76-82, 't Goy (gemeente Houten), 2015.

Bemmel A. van, De dam bij Wijk & het Kromme Rijngebied in de middeleeuwen, Hilversum, 2022.

Conyers, L.B., Interpreting Ground-penetrating Radar for Archaeology, Left Coast Press, Walnut Creek California, 2012.

Dütting, M.K., Bureauonderzoek archeologie Wickenburghseweg 't Goy, tussen 76 en 82 te gemeente Houten, Hazenberg Archeologie, 2013.

Jager, S.W., Formulier veldwerkregistratie, BAAC, 2004.

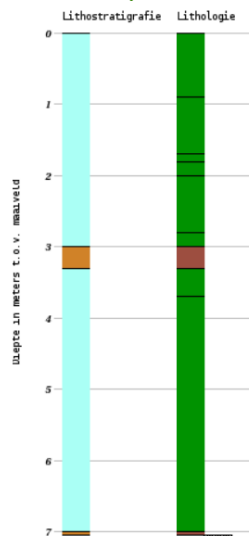
Nales, T., Transect-rapport 1538 't Goy, Wickenburgseweg, gemeente Houten Inventariserend Veldonderzoek Transect, 2017.

Tent, W.J. van, Archeologische kroniek van de provincie Utrecht over de jaren 1980-1984, Stichting Publikaties Oud-Utrecht (SPOU), 1988.

Verbeek B., Seinen, P.A., Hemelaar, R., Echo's uit het verleden, bodemradar in de archeologie: toverij of wetenschap, Boekscout, 2018.

Bijlage 1 Geologische bodemboringen uit DinoLoket.

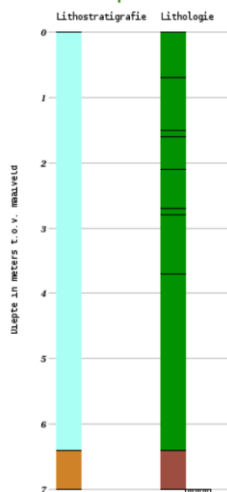
Boormonsterprofiel



Identificatie : B39A1596
 Coördinaten : 142834 , 446204 (RD)
 Maaiveld: 3.50 m t.o.v. NAP
 Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
 Beschrijfmethode: Onbekend
 Kwaliteit interpretatie: Geautomatiseerd toegekend

Lithostratigrafie **Lithologie**
■ EC ■ Klei
■ NI ■ Veen

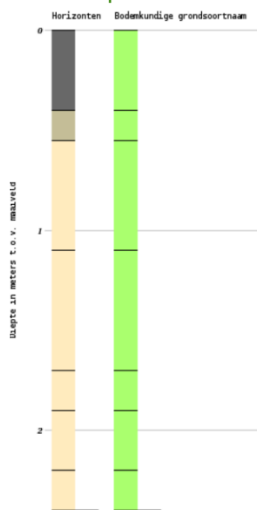
Boormonsterprofiel



Identificatie : B39A1595
 Coördinaten : 142802 , 446102 (RD)
 Maaiveld: 2.80 m t.o.v. NAP
 Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
 Beschrijfmethode: Onbekend
 Kwaliteit interpretatie: Geautomatiseerd toegekend

Lithostratigrafie **Lithologie**
■ EC ■ Klei
■ NI ■ Veen

Boormonsterprofiel



BRO-ID : BHR00000286123
 Aangeleverde coördinaten : 142872.000 , 446171.000 (RD)
 Dieptetraject t.o.v. Maaiveld: 0.00 m – 2.40 m
 Einddiepte t.o.v. Maaiveld: 2.40 m
 Startdatum boring: 10-2001
 Bodemclassificatie: R4x 313 b

Horizonten **Bodemkundige grondsoortnaam**
■ A-horizont ■ Klei/Zavel
■ C-horizont
■ AC-horizont

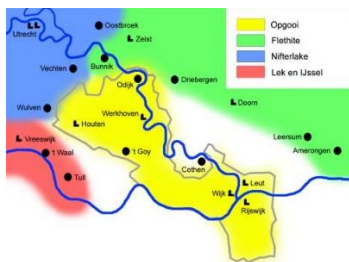
Bijlage 2 Historie Kasteel Ten Goye

Historie Kasteel Ten Goye

Deze tekst is grotendeels overgenomen van de website ww.oudhouten.nl

Frank Magdeleijns en Otto Wttewaal

Kasteel Ten Goye lag in het huidige Goysedorp en was een van de eerste en invloedrijkste kastelen van de late middeleeuwen in de regio. Het kasteel is waarschijnlijk in het begin van de tiende eeuw opgericht door Graaf Waldger op een kunstmatige heuvel en bestond uit hout. Het mottekasteel stond vermoedelijk op het zuidelijke deel van het kasteelterrein. In 1126 wordt het kasteel voor het eerst genoemd als ridderhuis. Vanuit dit kasteel werd het goww Opgooi bestuurd. Graaf Waldger woonde zelf in Avezaath en zal het kasteel hebben gezien als een steunpunt tussen Tiel en Utrecht in.



Ten Goye van steen

Graaf Waldger was een rijk man met veel goederen. Van hem weten we dat hij rond het jaar 935 een stenen burcht in Tiel liet bouwen. In deze periode werden meer stenen burchten gebouwd als antwoord op de aanwezigheid van Noormannen. De eerste kans dat kasteel Ten Goye van (tuf)steen werd gebouwd is dus rond 935 geweest. Wanneer dit niet is gebeurd, is dit in elk geval aan het eind van de 11 eeuw wel gebeurd, toen de volgende invloedrijke heer, Rodbertus Wilhelmus van Goye van Goor, met zijn soldaten in Ten Goye woonde. Het kasteel is dus ergens tussen het jaar 935 en 1090 versteend, hetgeen bijzonder vroeg is voor de regio.

Ridderhuis

In 1126 wordt het kasteel voor het eerst genoemd als ridderhuis. De Heren Ten Goye zijn dan burggraaf voor de bisschop. Ze zijn actief in de graafschappen Opgooi, Utrecht en Lek en IJssel. Het kasteel groeit uit tot een indrukwekkend stenen gebouw. Torens, woonvleugels, een kapel, een versterkte voorburcht en diverse grachten en wallen waren aanwezig. De voorburcht was vermoedelijk aan de noordzijde gesitueerd, het hoofgebouw aan de zuidzijde van het terrein. Het hele complex besloeg een oppervlak van 140 bij 90 meter binnen de binnenste grachten. Bij afgravingen op het zuidelijke deel zijn in de jaren 70 fundamenten zichtbaar geworden. Ook is ten noordoosten van het kasteelterrein een steenoven gevonden. Bij onderzoek in 2018 met een grondradar zijn contouren van mogelijke funderingen gezien. De grond is echter bezaaid met steen, waardoor de signalen lastig zijn te interpreteren.

Kasteeldorp

Naast het kasteel ontstond het dorp Oostrum met de Oostrummer Hofstede. Dit dorp staat tegenwoordig bekend als het Goysedorp en vermoedelijk zorgden de inwoners samen met die van Westrum voor voedsel voor de manschappen in en bij het kasteel. Ook was er een kapel. Eerst in het kasteel, later buiten het kasteel.

Oorlogshandelingen in 1317

In 1315 was Ghisebrecht Utengoye tweede burggraaf van Utrecht. Toen bisschop Gwijde van Avesnes buiten het Sticht was, ondernam Ghisebrecht rooftochten door Het Sticht. Mogelijke aanleiding is de grote hongersnood die deze jaren heerste in delen van Europa. De bisschop kon het niet zo waarden en nadat deze was teruggekeerd onthoofde hij hem. De zoon van Ghisebrecht bleef achter en werd opgevangen door zogenaamde voogden. Een daarvan

was de Heer van Kuilenborg. Maar de voogden waren meer uit op hun eigen gewin, dan op het belang van het kind. De bisschop besloot tot ingrijpen. Met de zwaarste wapens van die tijd werd het kasteel overwonnen. Lang profiteerde de bisschop er niet van. 's Nachts na de overwinning op 28 mei 1317 stierf hij. De voogden klommen direct na het nieuws met ladders tegen de muren omhoog en namen het kasteel in.

Het kasteel wordt gerepareerd en de zoon bewoont het kasteel. Rond 1340 sterft hij kinderloos en komt het kasteel terecht bij zijn zus. Die is getrouwd met de heer van Vianen, waardoor het huis wordt opgedragen aan de graaf van Holland.

Daarmee verdwijnt de familienaam Het wapen van de gemeente Houten is mede afgeleid van het wapen van de heren van Goye.

De jaren tussen 1353 – 1355

In 1353 raakt het kasteel opnieuw bij een oorlogshandeling betrokken. De heer van Vianen voert samen met de Graaf van Holland en de heer van Culemborg strijd tegen bisschop Jan van Arkel van Het Sticht. Omdat kasteel Ten Goye is opengesteld voor Holland, wordt het een doelwit voor de bisschop.

De bisschop belegert het kasteel, maar op 22 oktober 1355 wordt er vrede gesloten. Afsproken wordt dat aan het beschadigde kasteel slechts het hoognodige mag worden gerepareerd. Het is niet de bedoeling dat Kasteel ten Goye weer een machtig bolwerk wordt.

Op 31 januari 1357 blijkt de bisschop en de stad Utrecht, alsmede de graaf van Holland 4000 pond te hebben betaald, waarmee het kasteel kan worden herbouwd. Amateurarcheologen hebben in de jaren zeventig ten noorden van het kasteel een steenoven ontdekt, die is gebruikt om het kasteel te herbouwen. Deze steenoven heeft daar gestaan van 1357 tot rond 1390.

Het jaar 1380

In het jaar 1380 was er een probleem met wie nu precies de bisschop was van Utrecht. De strijd werd uitgevochten bij kasteel Ten Goye, waar Floris van Wevelinkhoven het kasteel belegerde en de broer van de kasteelheer dwong zijn tegenbisschopszetel op te geven. Het kasteel liep weinig schade op. In de 15e eeuw was het kasteel in gebruik voor bewoning en raakte het langzaam in verval. Begin 16e eeuw was er niet veel meer over van het kasteel.

De sloop

Op het terrein van het kasteel heeft een korenmolen gestaan. In bewaarde documenten is te lezen dat ene Jan Laurens in 1536 een molen en een vervallen slot in erfpacht heeft. In 1581 wordt tijdens een rechtszaak gezegd dat Henrick Cornelisz de fundamenten van het kasteel heeft uitgegraven en verkocht. Veel stenen en andere delen van het kasteel zijn gebruikt voor de bouw van stenen huizen in 't Goy en omgeving. In een woning aan het Groenedijkje zijn diverse stenen te zien (in een schouw) die meerdere malen zijn hergebruikt.

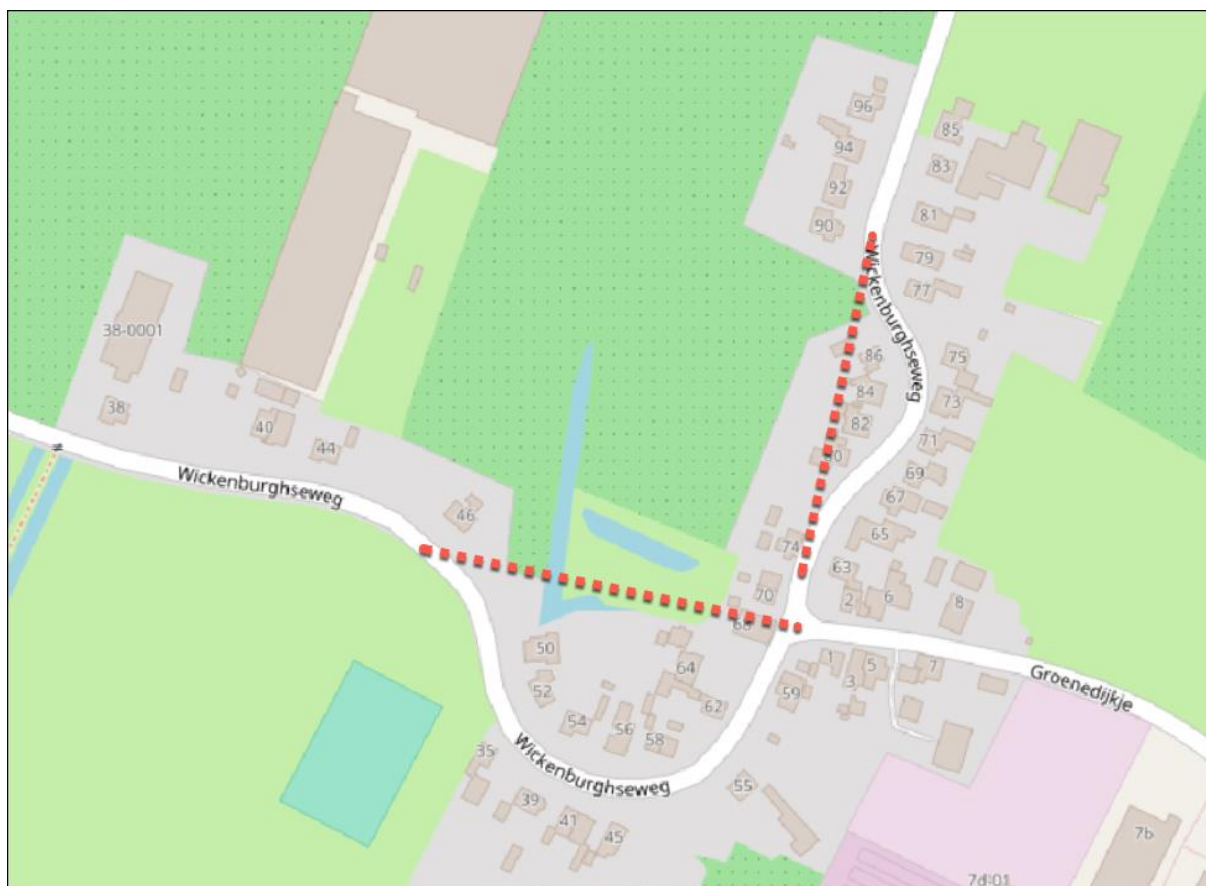
Het huidige terrein

Al voor 1640 is het kasteelterrein in gebruik als boomgaard en dat is zo gebleven tot 2017, toen alle bomen gerooid zijn. In 2018 is het terrein ingezaaid met inheemse grassen en bloemen en zijn er bosplantsoenen geplant met inheemse struiken. Het terrein is in het voorjaar van 2021 opengesteld voor publiek.

Bijlage 3 Beschouwingen van Ruud Raats over Huis Ten Goye met aantekeningen van Louis Zijderveld

Huis ten Goye

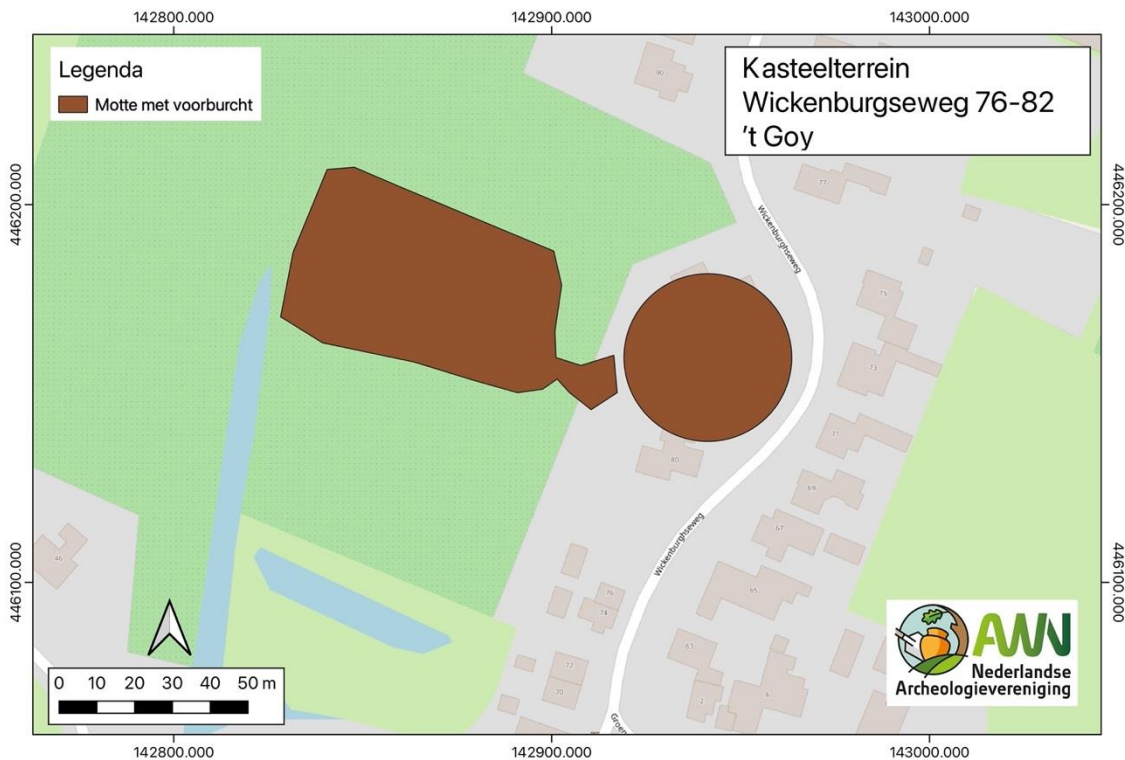
Het kasteelterrein van 't Goy (Huis ten Goye) ligt deels omsloten door de Wickenburghseweg. Deze weg maakt twee vreemde 'kronkels' die niet goed verklaarbaar zijn. Een rechte weg is immers de kortste route, maar dat geldt hier niet. Op twee locaties is zo'n kronkel in de weg te zien (zie Figuur 1, rode stippellijnen). Een wiel (dijkdoorbraak) lijkt onwaarschijnlijk; de weg ligt ver van het water en er is geen -veelal-ronde- vijver te zien. Daarbij ligt de weg, vooral het oostelijk deel, op een hoger gelegen terrein. Het huis stond dan ook in een overstromingsvrij gedeelte van het Kromme Rijngebied. Het kasteel heeft meerdere versies gekend. Ik kom, rekening houdend met bovenstaand, tot de volgende hypothese over de volgorde en locaties.



Figuur 1: Wickenburghseweg

Ten Goyen – Fase 1

De eerste versie van het huis van de Heren van Goye zou, gegeven de periode waarin de heren actief waren, een motte-vorm moeten hebben gehad. Hun burens, de heren van Wulven (zie: <https://www.oudhouten.nl/late-middeleeuwen/kastelen-in-houten/kasteel-kersberg/>), hadden een soortgelijk bouwsel. Die ronde vorm, kan dat niet hebben gelegen daar waar de weg een konkel maakt? Zie Figuur 2. Die kronkel aan de oostzijde van het kasteelterrein is tot nu toe niet op een andere manier verklaard. Er was hypothese dat daar de Goyse molen zou hebben gestaan maar gezien de heersende windrichting is dat niet aannemelijk en bovendien zijn daar nooit sporen van gevonden. De suggestie dat de motte op een andere locatie heeft gelegen dan de (vroeg) versterking van deze versterking is voor zover ik weet nooit eerder besproken. RCE gaat ervan uit dat zich onder de stenen funderingen aan de zuidzijde bij de waterpartij een houten funderingsring uit deze eerste fase bevindt.



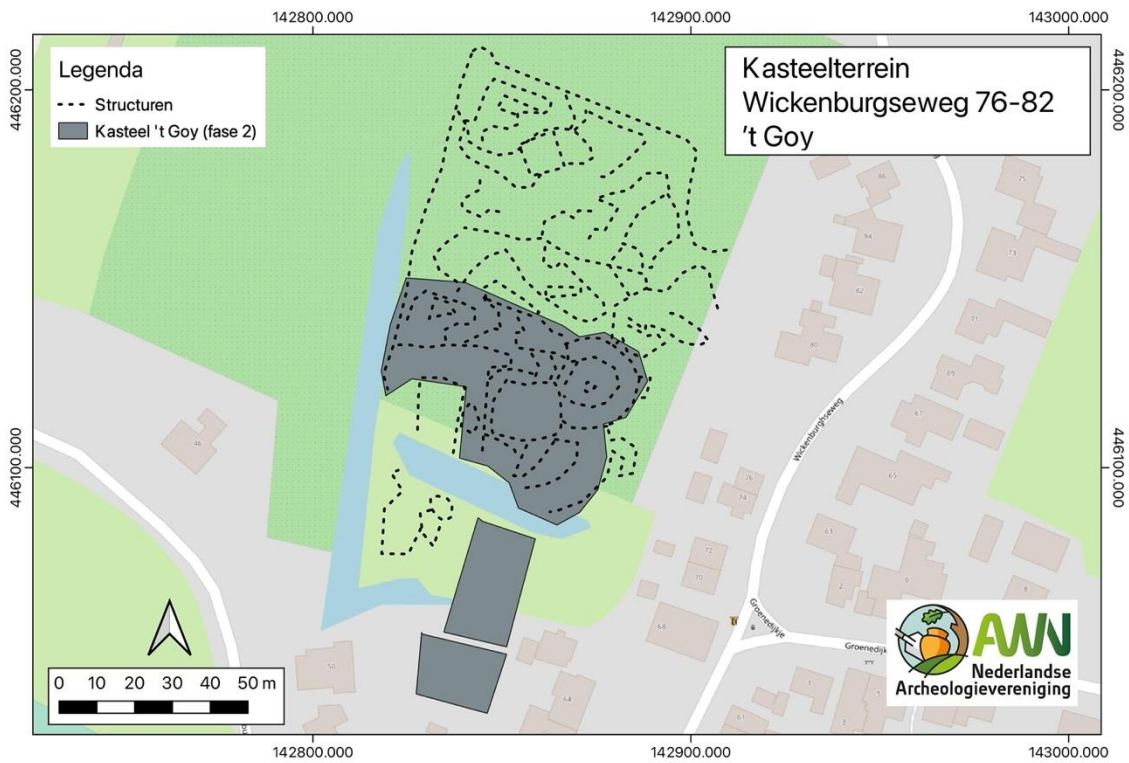
Figuur 2: Mottekasteel 't Goy

Dat de voorburch op de aangegeven plek zou hebben gelegen is onwaarschijnlijk. De nog aanwezige watergang aan de noordzijde wordt beschouwd als een overblijfsel van de binnenste gracht.

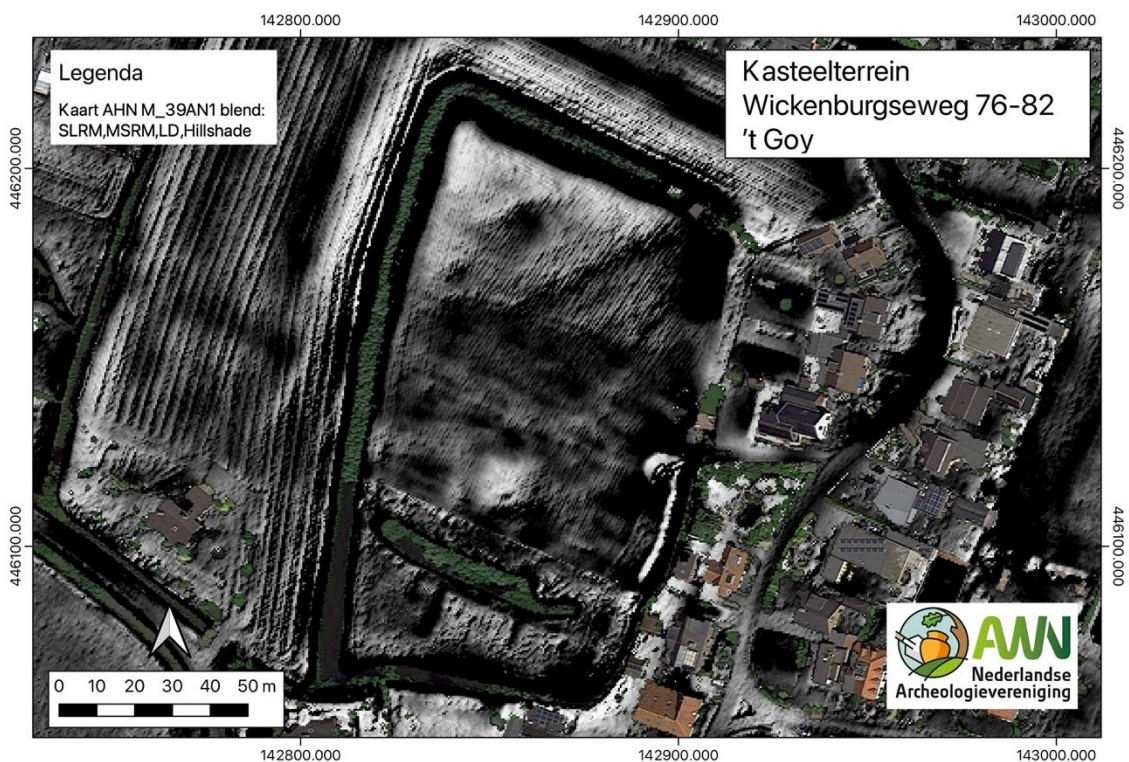
Ten Goye – Fase 2

Halverwege de middeleeuwen kwam steenbouw in de mode; er werden eerst ronde en later vierkante kastelen gebouwd. De motte-variant werd verlaten en er werd een nieuw kasteel gebouwd, met de 'voeten' in het water voor een betere verdediging en waterbevoorrading. De locatie werd 90 graden gedraaid. Ten zuiden van de oude voorburch kwam het nieuwe kasteel. Overigens zien we dit bij kasteel Maalstede in Kapelle (Zuid-Beveland) ook; eerst een mottekasteel en daarna 90 graden gedraaid een nieuw, omgracht kasteel.

Een indruk van hoe het kasteel gesitueerd zou kunnen zijn (rekening houdend met gevonden structuren door middel van het AHN, zie de volgende figuren).



Figuur 3: Kasteelterrein 't Goy (structuren AHN en fase 2)



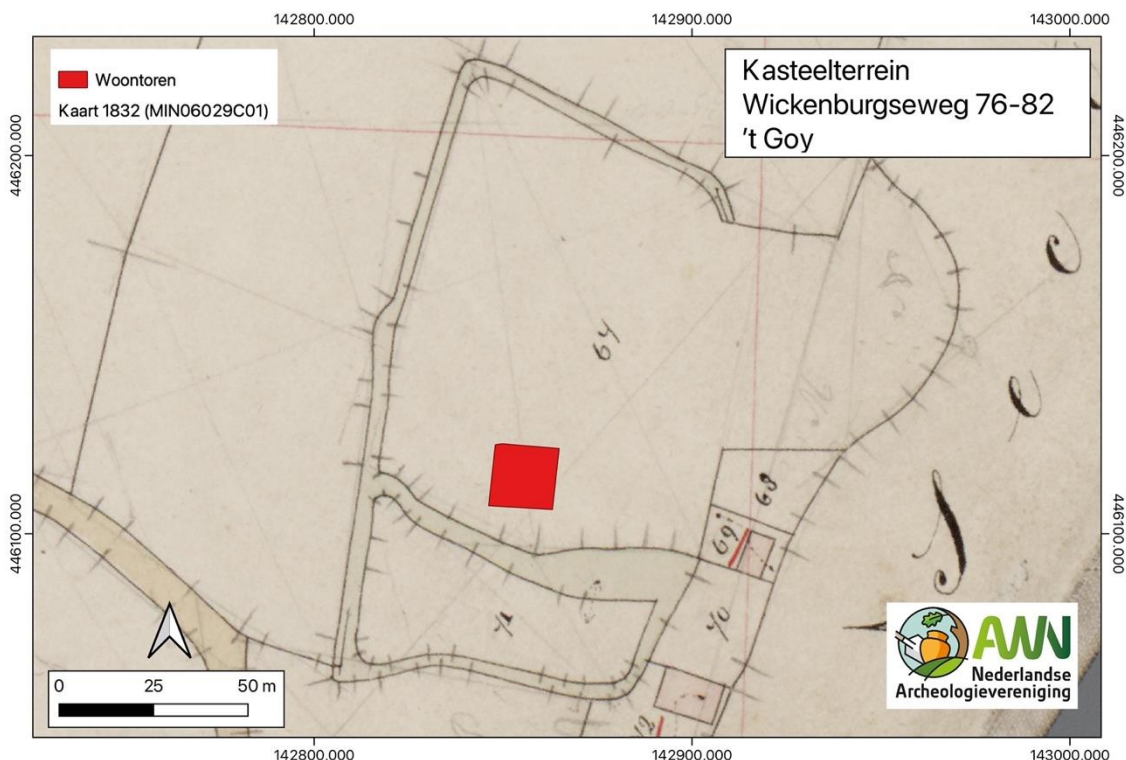
Figuur 4: AHN blend - Kasteelterrein 't Goy

In Figuur 3 zijn de structuren ingetekend a.d.h.v. het AHN-beeld uit Figuur 4. De grijze vlakken in Figuur 3 zouden de hypothetische tweede fase van het kasteel zijn. Een voorportaal zou zich dan aan

de zuidkant hebben bevonden, wat een verklaring zou kunnen geven voor de 'kronkel' in de weg aan deze zijde. Sporen van bebouwing zijn ten zuiden van de waterpartij niet aangetroffen. Het ligt volgens de lokale deskundige wel voor de hand dat de weg eerder gewoon rechtdoor liep; dan sluit hij precies aan op het Groenedijkje.

Ten Goye – Fase 3

Na belegeringen en overdrachten is het kasteel nog alleen als woonhuis geschikt. Het zal wellicht als woontoren zijn overgebleven. In het AHN in Figuur 4 zien we een vierkante verhoging, ingetekend op een kaart uit 1832 (Figuur 5).

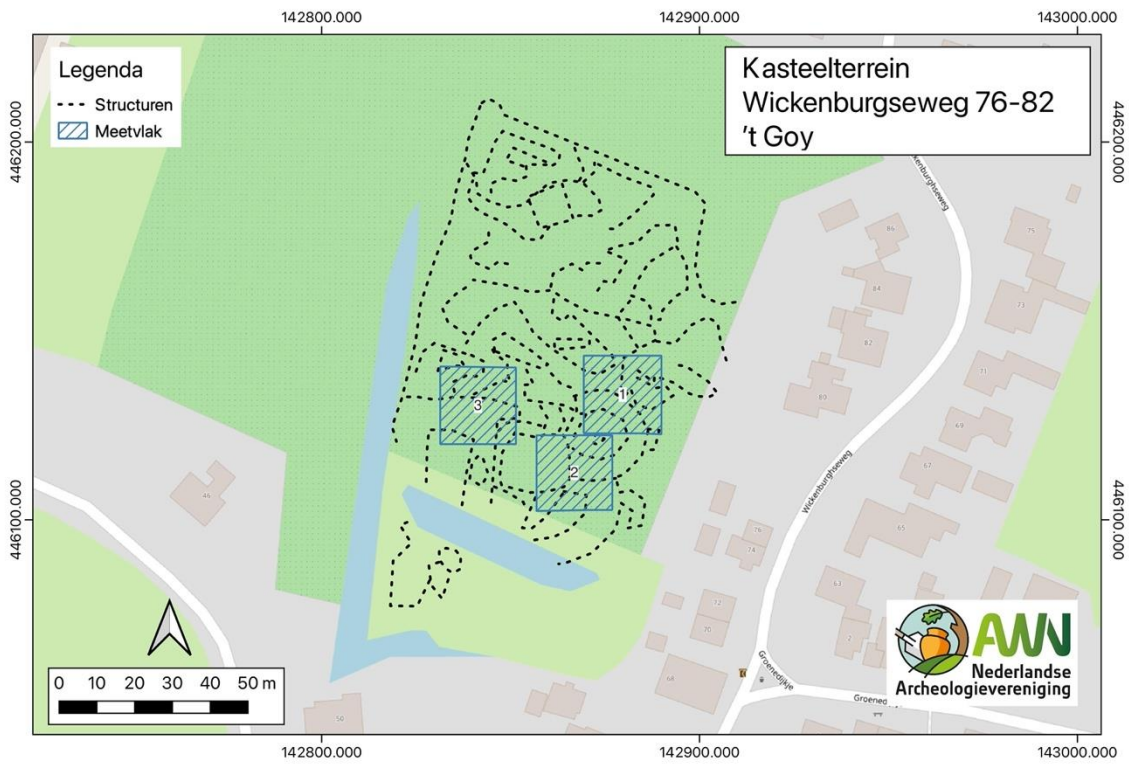


Figuur 5: Kasteelterrein 't Goy met ingetekende - vermoedelijke – woontoren
De locatie van het rode vlak is door ons ook als de meest relevante plek voor onderzoek aangegeven.

WGMA – onderzoeksvorstel

Het AHN laat structuren zien die we met behulp van geofysische methoden kunnen onderzoeken. Voorstel is om ons te concentreren op structuren in het veld, zoals in onderstaande figuur (Figuur 6), waarin drie meetvlakken (ongeveer 20 x 20 meter) zijn ingetekend. Het staat overigens vrij om deze vlakken te verplaatsen dan wel te wijzigen (hoewel niet groter).

De twee verhogingen lijken ons de meest interessante onderzoek locaties. Door 2 en 3 samen te voegen langs de zuidelijke kavelgrens en daar te beginnen hebben we waarschijnlijk de meeste kans op resultaat. Meetvlak 1 zou ik willen verplaatsen naar de verhoging aan de noordzijde. Hoe zien jullie dat ?



Figuur 6: Meetvlakken en structuren

Bijlage 4 Technische specificaties apparatuur en software.

Ground Penetrating Radar (GPR):

Fabrikant: GT-Frontline B.V.
Type: InfraRadar M ZOND

Specificaties:

Frequentie: Single channel 500MHz gemiddeld (Effectief 250MHz)
Transmit rate: 115KHz
Scan rate: Maximaal 56 scans per seconds
Time Range window: 50 ns
Antenne afstand: 30 cm

Global Positioning System (GNSS):

Fabrikant: Spectra Precision
Type: SP80

Specificaties:

GNSS Technology: 240 channel 6G ASIC (GPS, GLONASS, GALILEO)
Mode: RTK (Real Time Kinematic) with DGPS/SBAS back-up mode
Real-Time Accuracy (RMS): Horizontal: 8 mm + 1 ppm, Vertical: 15 mm + 1 ppm

Radar Software:

Fabrikant: GT Frontline BV / Radar Systems Incorporated
Opname software: RadarMap ©

Processing Software:

Basic Postprocessing: RadarMap ©
Conversie ruwe meetdata naar data-file: RadarMap ©
Geavanceerde Postprocessing: Prism ©

Presentatie en 3D modelling software:

Fabrikant: Golden Software
3D Modelling: Voxler ©
Final charting and mapping: Surfer©

Parameters dataverwerking

RDP bodemmatrix: 9
Radius: 0.3 m
Grid (x,y,z): 0.15 / 0.15 / 0.05 m
Kernel-size: 3
Filtervorm: Gauss
Kleurverdeling: Rainbow