

**Werkgroep voor
Geofysische
Meettechnieken in de
Archeologie**

**Huis Honselaarsdijk,
verscholen onder een parkeerterrein**



Afbeelding 1 Er wordt met groot enthousiasme gemeten (Foto Ad Brand).

Administratieve gegevens

Projectnaam	Huis Honselaarsdijk
Projectcode	HON-23
Gemeente	Gemeente Westland
Toponiem	Honselersdijk
Werkgebied	Industrieterrein Spoorweg
Kadasterkaartnummer	Niet van toepassing
RD-centraal-coördinaten	XRD 75050 m YRD 446925 m Hoogte 0.7 m +NAP
Periode onderzoek	15-04-2023 06-05-2023
Auteur	Peter Seinen
Rapportnummer	WGMA-Rapport-HON-23-Versie-29
Rapportdatum	27-2-2024

Colofon

Coördinatie werkgroep:	Wim 't Hart
GIS en vooronderzoek:	Ruud Raats
Archeologie:	Channa Cohen Stuart
Radartechniek, uitwerking en rapportage:	Peter Seinen

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1. Inleiding	4
2. Eerder uitgevoerd onderzoek	4
2.1 Geografische context	4
2.2 Geologische context	8
2.3 Archeologische context	8
2.4 Historische context	8
3. Doelstelling onderzoek en onderzoeksvragen	9
4. Beschrijving van onderzoeksmethoden en technieken	9
4.1 Bodemradar	9
4.2 Elektrische weerstand	12
5. Resultaten van het onderzoek	12
5.1 Geofysische interpretatie	12
5.2 Archeologische interpretatie	18
6. Beantwoording van de onderzoeksvragen	21
7. Conclusies	21
8. Aanbevelingen	22
Literatuur	22
Bijlagen	23

Verzendlijst

Werkgroep voor Geofysische Meettechnieken in de Archeologie

Werkgroepsleden

Opdrachtgever

Jeroen ter Brugge

Samenvatting

Huis Honselersdijk heeft een rijke historie die teruggaat tot de volle Middeleeuwen. In het eerste kwart van de zeventiende eeuw verwerft Stadhouder Frederik Hendrik het kasteel en verbouwt het tot een van de grootste kastelen van Europa. In 1815 wordt het vervallen kasteel grotendeels afgebroken. Een van de indrukwekkende bijgebouwen overleeft de afbraak en geeft nog een indruk van de oorspronkelijke omvang. Mogelijk hebben nog delen van het oorspronkelijke hoofdgebouw overleefd onder de nog onbebouwde vlakken op het industrieterrein.

De bodem bleek flink verstoord, onder anderen ten behoeve van de aanleg van kabels en leidingen. Dit maakt het lastig om tussen deze twintigste-eeuwse infrastructuur mogelijke resten van het kasteel te ontdekken. Een paar reflectiepatronen zouden op basis van hun vorm mogelijk resten van een fundering kunnen zijn. Daarnaast zouden een paar reflectiepatronen door puinvlakken veroorzaakt kunnen zijn. De ruwe meetdata van de noordoostelijk zijde laat een patroon zien dat veroorzaakt wordt door een lichte depressie in de bodem. Mogelijk een deel van de slotgracht.

Er bestaat wat twijfel over de juistheid van de georeferentie. het geprojecteerde hoofdgebouw staat niet helemaal in lijn met het bijgebouw.

1. Inleiding

Huis Honselersdijk heeft een historie die teruggaat tot de volle Middeleeuwen. In het eerste kwart van de zeventiende eeuw verwerft Frederik Hendrik het kasteel en verbouwt het tot een van de grootste kastelen van Europa. In 1815 wordt het vervallen kasteel grotendeels afgebroken. Een van de indrukwekkende bijgebouwen overleeft de afbraak en geeft nog een indruk van de oorspronkelijke omvang. Mogelijk hebben nog delen van het oorspronkelijke hoofdgebouw overleefd onder de nog onbebouwde vlakken op het industrieterrein.

Het te onderzoeken terrein is volledig bedekt met asfalt en dus ongeschikt voor de toepassing van elektrische weerstandsmetingen, waardoor voor bodemradar als onderzoekstechniek gekozen werd.

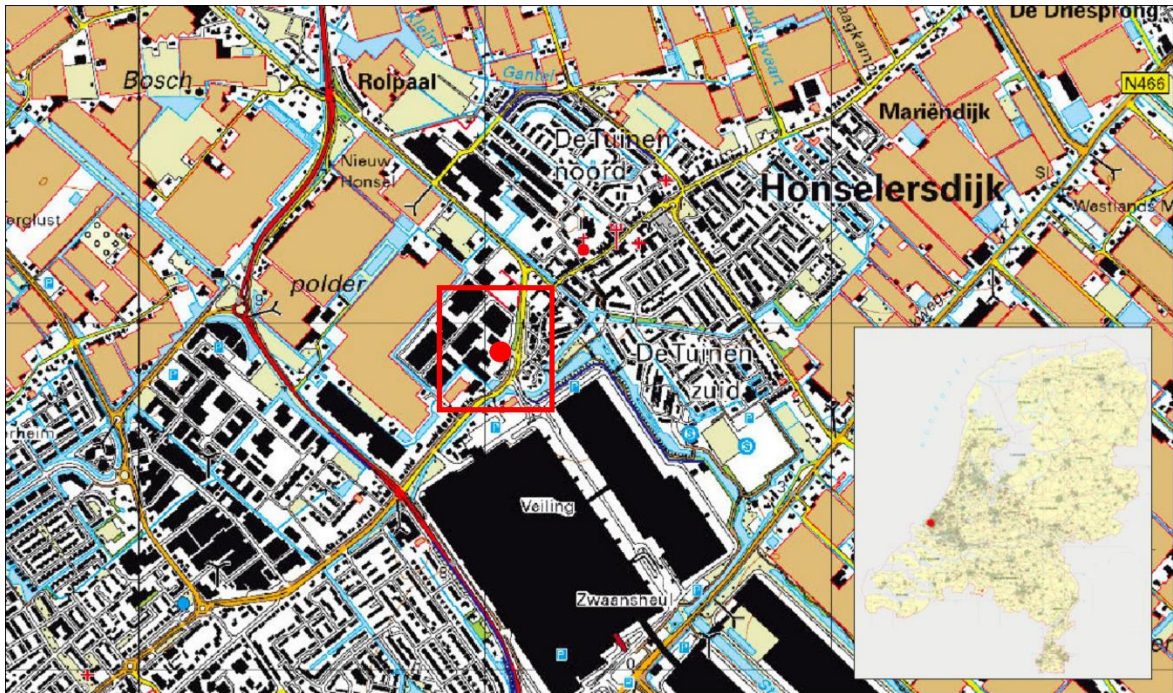
Dit rapport beschrijft de resultaten van het onderzoek uitgevoerd op 15 april en 6 mei 2023 in Honselersdijk door AWN WGMA.

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

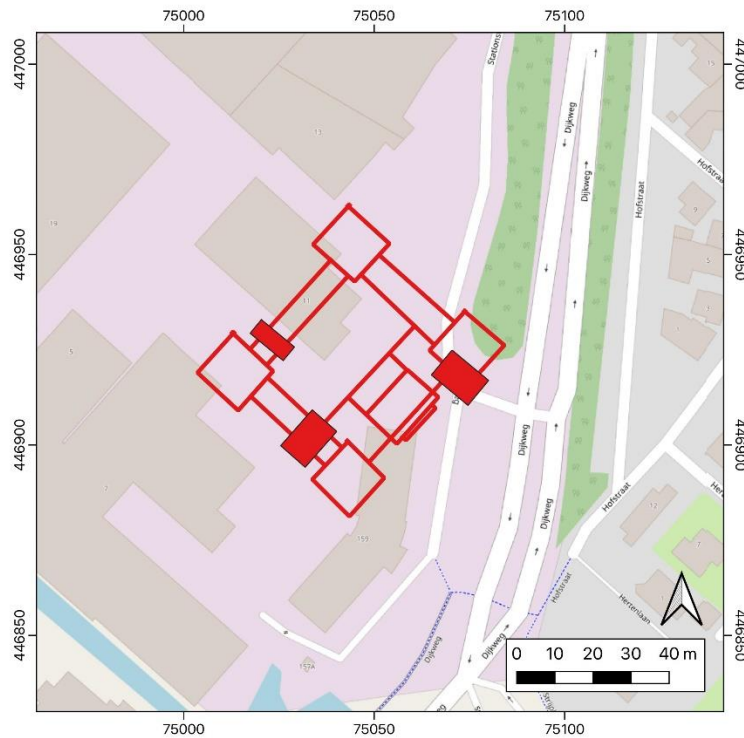
Afbeelding 2 geeft op de topografische kaart de ruimere geografische context van het onderzoeksgebied (rode stip) binnen de rode rechthoek weer.



Afbeelding 2 De ruimere context van het onderzoeksgebied: de rode stip binnen de rode rechthoek (Ruud Raats).

De keuze voor de posities van de meetvlakken werd voorbereid op basis van de contouren van het kasteel op het minuutplan van 1832, geprojecteerd op de kadasterkaart en op de Google-earth luchtfoto, zoals te zien in Afbeeldingen 3 en 4. De kadasterkaart sluit namelijk niet goed aan bij de situatie ter plaatse, waarbij stoepdrempels en hekken in de weg kunnen staan, waardoor de luchtfoto zeer behulpzaam is.

De definitieve keuze werd op de meetdagen zelf gemaakt, waarbij na afloop de RD-coördinaten van de hoekpunten van alle vlakken werden vastgelegd.



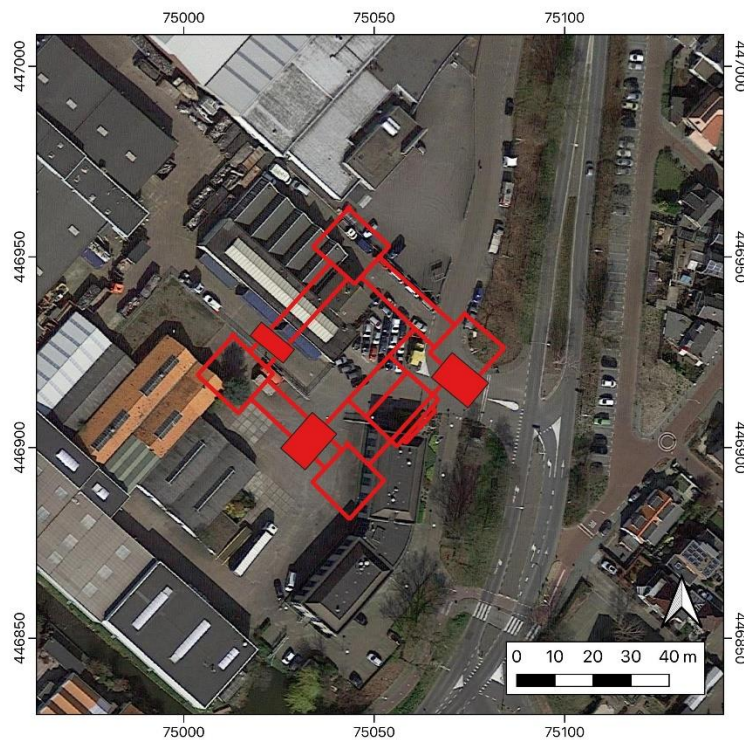
Huis Honselaarsdijk (Honselersdijk)

Legenda

- Meetvlakken-tweederonde
- Huis Honselaarsdijk
- OpenStreetMap



Afbeelding 3 De eerste keuzes voor meetvlakken geprojecteerd op de kadastrakaart (Ruud Raats).



Huis Honselaarsdijk (Honselersdijk)

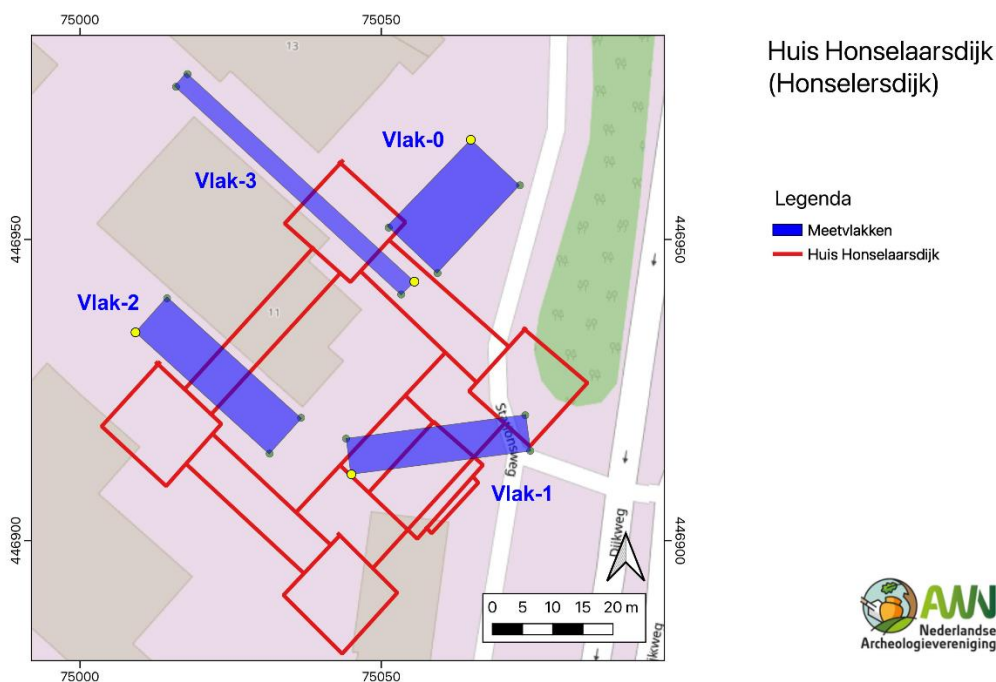
Legenda

- Meetvlakken-tweederonde
- Huis Honselaarsdijk
- Google Satellite



Afbeelding 4 De eerste keuzes voor meetvlakken geprojecteerd op de Google-Earth luchtfoto (Ruud Raats).

De lichtblauwe vlakken in Afbeelding 5 geven de meetlocaties op de kadasterkaart weer. De gele stip duidt steeds het startpunt van de meting aan, waarbij steeds raaien langs de lange zijdes werden gelopen.



Afbeelding 5 De meetlocaties geprojecteerd op de kadasterkaart (Ruud Raats).

Tabel 1 tot en met 4 geven de coördinaten van de hoekpunten, alsmede de +NAP hoogtes van de gemeten vlakken weer.

Vlak-0			Centraal	Coördinaten
XRD	YRD	NAP	XRD	YRD
m	m	m	m	m
75059.32	446944.41	0.68	75062.1	446955.5
75051.21	446951.96	0.7		
75064.95	446966.42	0.73		
75073.00	446958.98	0.71		

Tabel 1 De GPS en NAP informatie van de hoekpunten van meetvlak-0.

Vlak-1			Centraal	Coördinaten
XRD	YRD	NAP	XRD	YRD
m	m	m	m	m
75073.88	446920.81	0.86	75059.0	446913.0
75074.70	446914.91	1.02		
75044.15	446916.92	0.8		
75044.97	446911.02	0.74		

Tabel 2 De GPS en NAP informatie van de hoekpunten van meetvlak-1.

Vlak-2			Centraal	Coördinaten
XRD	YRD	NAP	XRD	YRD
m	m	m	m	m
75036.68	446920.38	0.8	75023.0	446927.3
75031.47	446914.43	0.72		
75009.24	446934.51	0.68		
75014.45	446940.23	0.88		

Tabel 3 De GPS en NAP informatie van de hoekpunten van meetvlak-2.

Vlak-3			Centraal	Coördinaten
XRD	YRD	NAP	XRD	YRD
m	m	m	m	m
75015.94	446975.34	0.68	75035.7	446959.2
75017.85	446977.44	0.76		
75055.46	446942.94	0.71		
75053.30	446940.86	0.63		

Tabel 4 De GPS en NAP informatie van de hoekpunten van meetvlak-3.

2.2 Geologische context

Met behulp van DinoLoket¹ werden een aantal geologische boringen rond het onderzoeksgebied geraadpleegd. Bijlage 1 geeft de resultaten van deze bodemonderzoeken. De bovenste laag rond de meetvlakken bestaat uit klei, leem of zand.

Het bodemprofiel, met behulp van AHN² werd niet geraadpleegd omdat het onderzoeksgebied uit een geasfalteerd oppervlak bestaat.

2.3 Archeologische context

Nog in te vullen door de aanvrager.

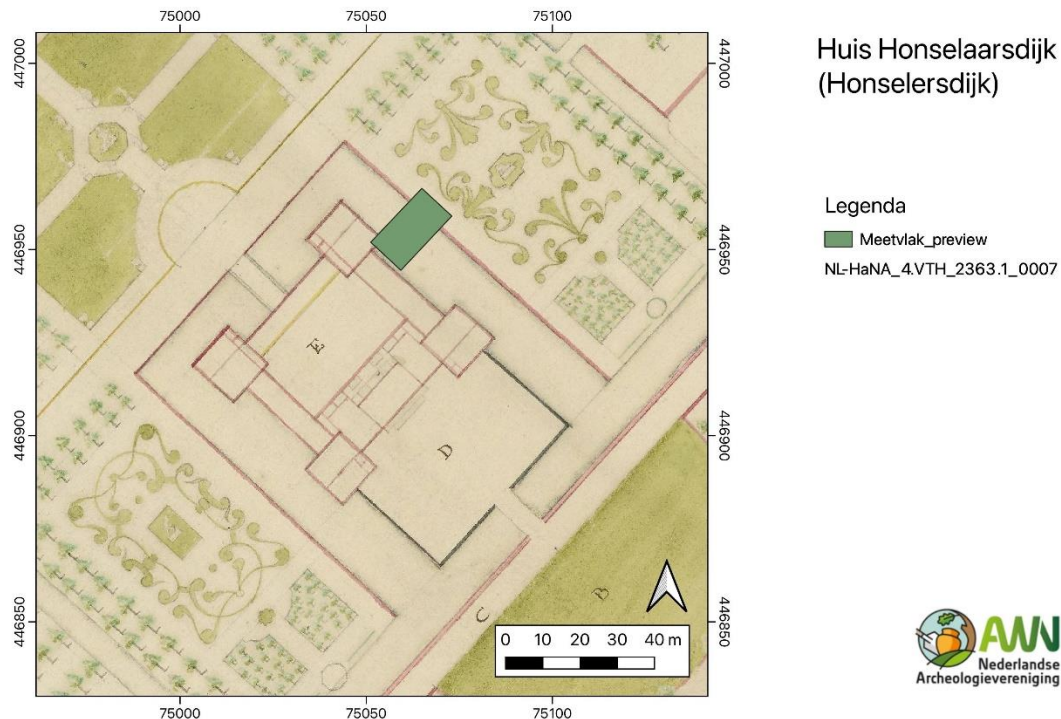
2.4 Historische context

Nog in te vullen door de aanvrager.

Afbeelding 6 laat het geogerefererde minuutplan uit 1832 zien, dat gediend heeft als basis voor de contouren van het kasteel zoals weergegeven in Afbeeldingen 3, 4 en 5.

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

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



Afbeelding 6 Het geogereferende minuutplan uit 1832 (Ruud Raats).

3. Doelstelling onderzoek en onderzoeksvragen

Het doel van het onderzoek is of, met behulp van de beschikbare en geschikte geofysische meettechnieken karteren van de slot- en kasteelresten, inclusief bijbehorende natte en harde infrastructuur aangetoond kunnen worden.

De onderzoeksvraag is of er nog muurresten en eventuele andere constructieve onderdelen en infrastructuur in de ondergrond aanwezig zijn en het bepalen van de exacte ligging van zowel slot (hoofdgebouw en bijgebouwen) als kasteel met grachten, vijvers en sloten.

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

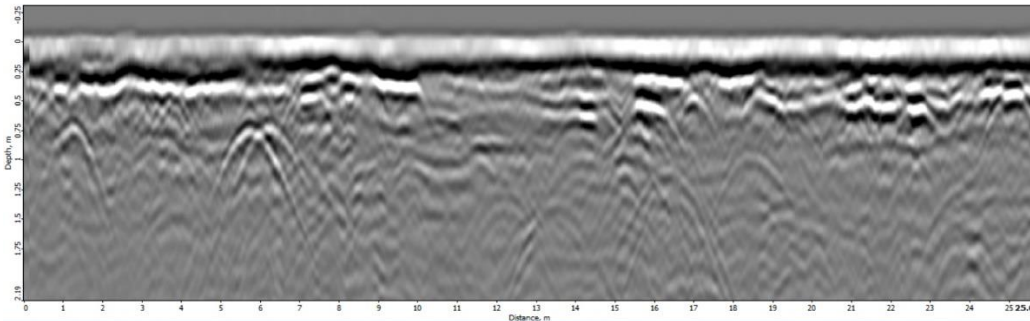
Archeologie bestaat doorgaans uit structuren die vaak uit materialen bestaan met een andere samenstelling dan de bodemmatrix. De grensvlakken tussen die materialen kunnen reflecties van radarstraling geven, zoals zichtbaar licht op het grensvlak van lucht en water een reflectie geeft. Door pulsen radarstraling 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 antenne wordt de positie van de bodemradar geregistreerd.

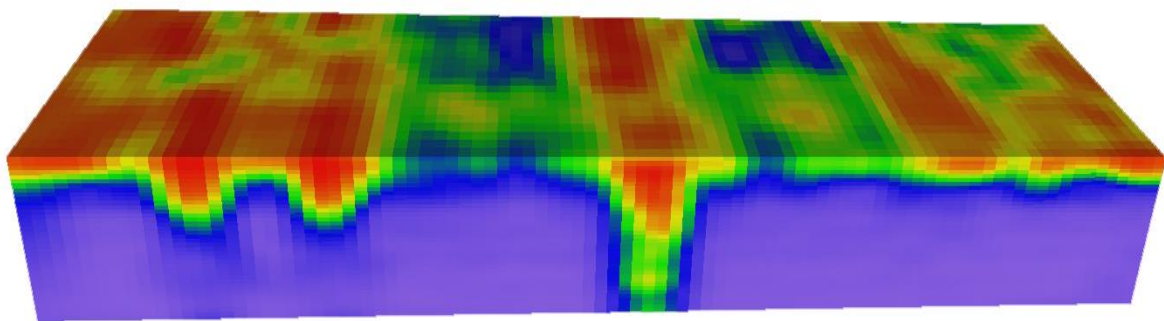
Voor locaties waar geen betrouwbaar GPS beschikbaar is, wordt handmatig gemeten. Deze methode wordt omwille van specifieke voordelen (Bijlage 4)³ steeds vaker toegepast, ook als GPS beschikbaar is.

Tijdens de meting zendt de antenne 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 zebrapatroon de golven van gereflecteerde radarstraling zien (Afbeelding 7).



Afbeelding 7 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 8) verkregen van de posities van de grensvlakken en dus de structuren⁴. De uitwerkingsprocedure en de daarvoor gebruikte specifieke parameters voor de modellering worden gegeven in Bijlagen 3 en 4.

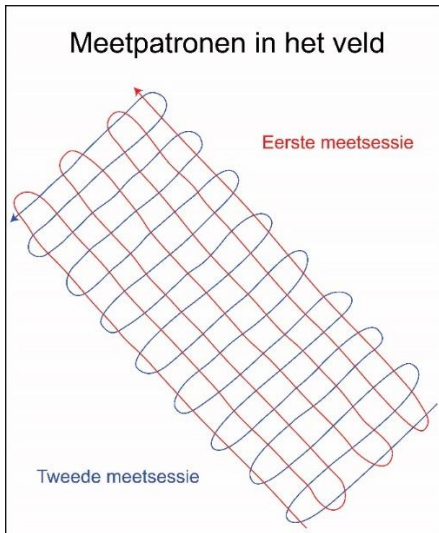


Afbeelding 8 Een voorbeeld van een 3D-model met sterke (rood) en zwakke (blauw) reflecties (Peter Seinen).

Omdat de meetdichtheid, en daarmee de detaillering waarmee de structuren kunnen worden weergegeven in de scanrichting (2 cm per meting) veel groter is dan de richting loodrecht daarop, verdient het de aanbeveling om in twee meetsessies beide richtingen (orthogonaal) te scannen (Afbeelding 9). Voor dit project hebben we gekozen voor een raaienafstand van 25 cm, waardoor de orthogonaal meting overbodig wordt.

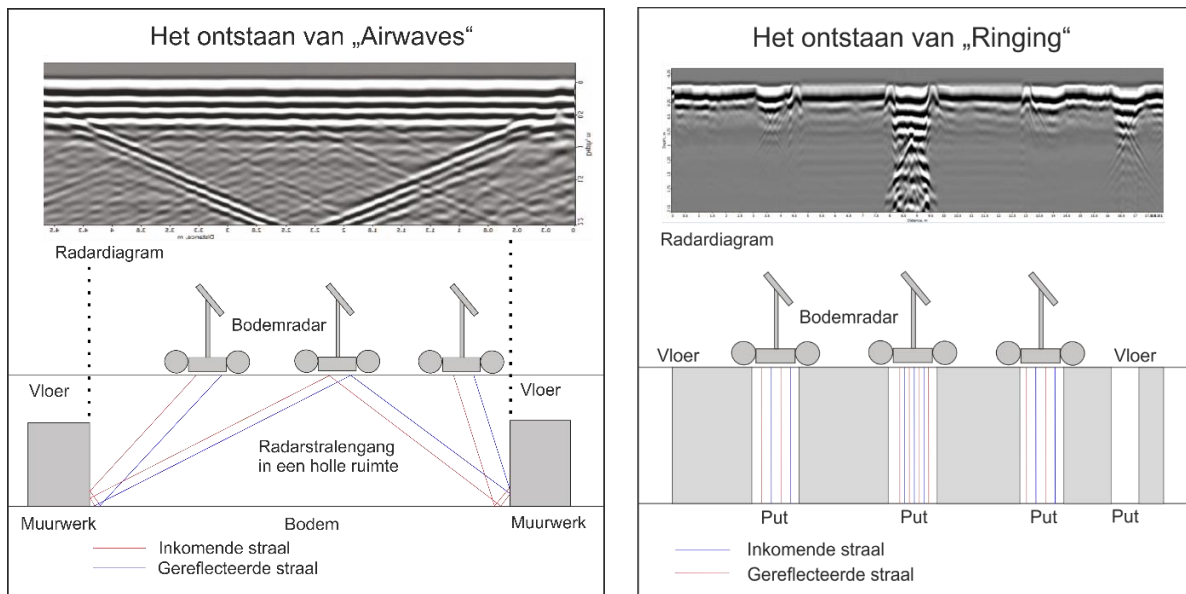
³ Ludwig Boltzmann Institut, Archäologische Prospektion und Virtuelle Archäologie
<https://archpro.lbg.ac.at/>

⁴ Verbeek, 2019.



Afbeelding 9 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 10 laat de vorming van de patronen uit de reflecties van de radarstraling zien.



Afbeelding 10 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.

Meer details over de uitwerking van de meetgegevens staan in Bijlagen 4 en 5.

5. Resultaten van het onderzoek

De resultaten worden in twee aparte delen gepresenteerd:

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

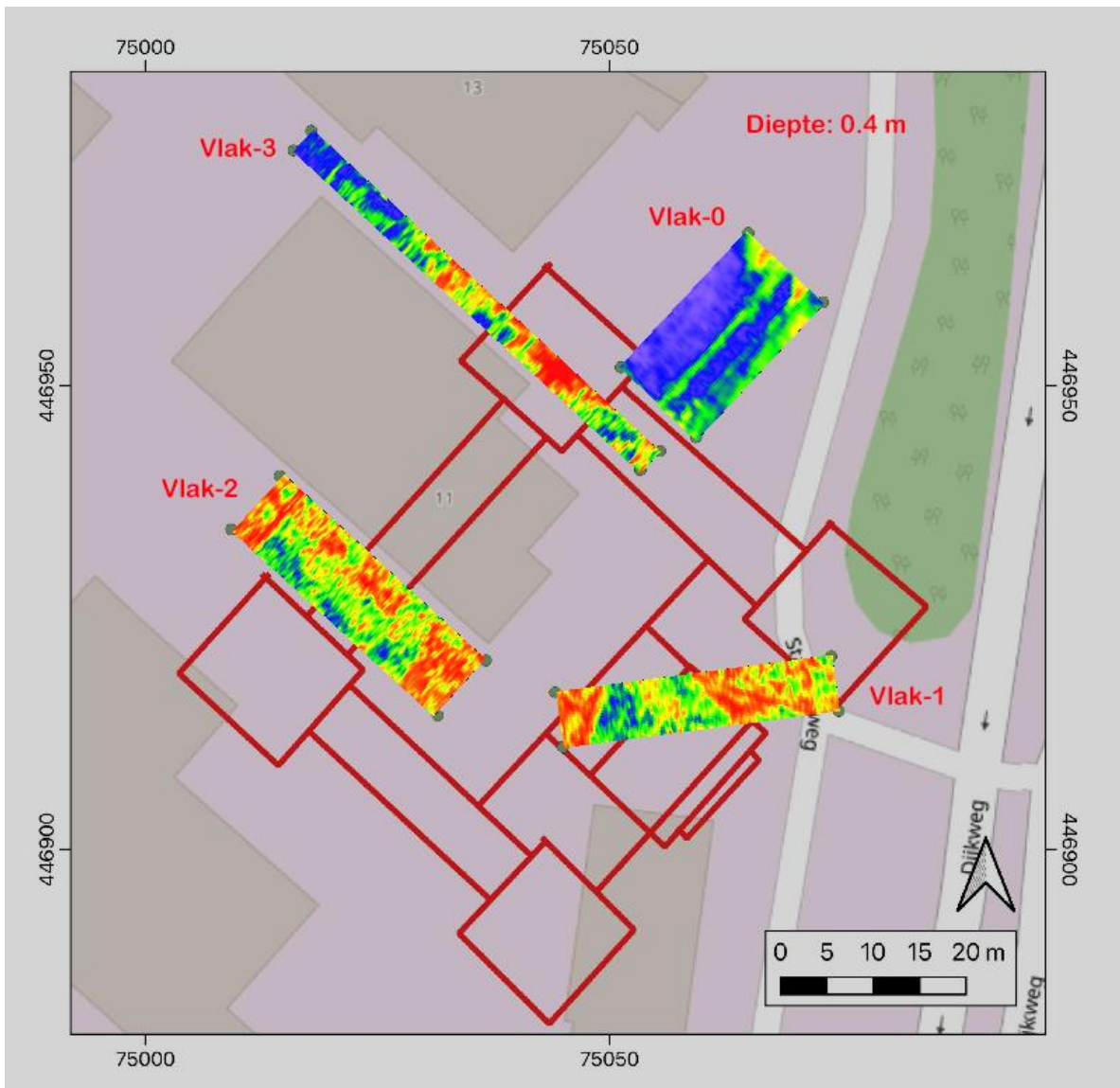
5.1 Geofysische interpretatie van de bodemradarmeting

De lithologie van de bodem rond het meetvlak is wisselend (leem, klei of zand). De bodem lijkt onder het meetvlak een zandig karakter te hebben, waardoor een gemiddelde versterking van het signaal van grotere diepte nodig was (Bijlage 5). Alle meetvlakken zijn bedekt met asfalt en zullen in ieder geval op geringe diepte verstoord zijn. Op plaatsen waar kabels en

leidingen liggen zullen deze verstoringen waarschijnlijk dieper liggen. Afbeeldingen 9, 10, 11 en 12 geven de gemeten radarreflecties op een geschatte diepte van respectievelijk 40, 45, 90 en 110 cm, geprojecteerd op de kadasterkaart weer. Deze dieptes zijn gekozen op basis van de indruk die de reflecties geven van door mensenhanden aangelegde structuren. Voor deze gekozen geschatte dieptes wordt per vlak aangegeven welke reflecties potentieel interessant zijn voor de beantwoording van de onderzoeksvragen.

Reflecties op een geschatte diepte van 40 cm (Afbeelding 11)

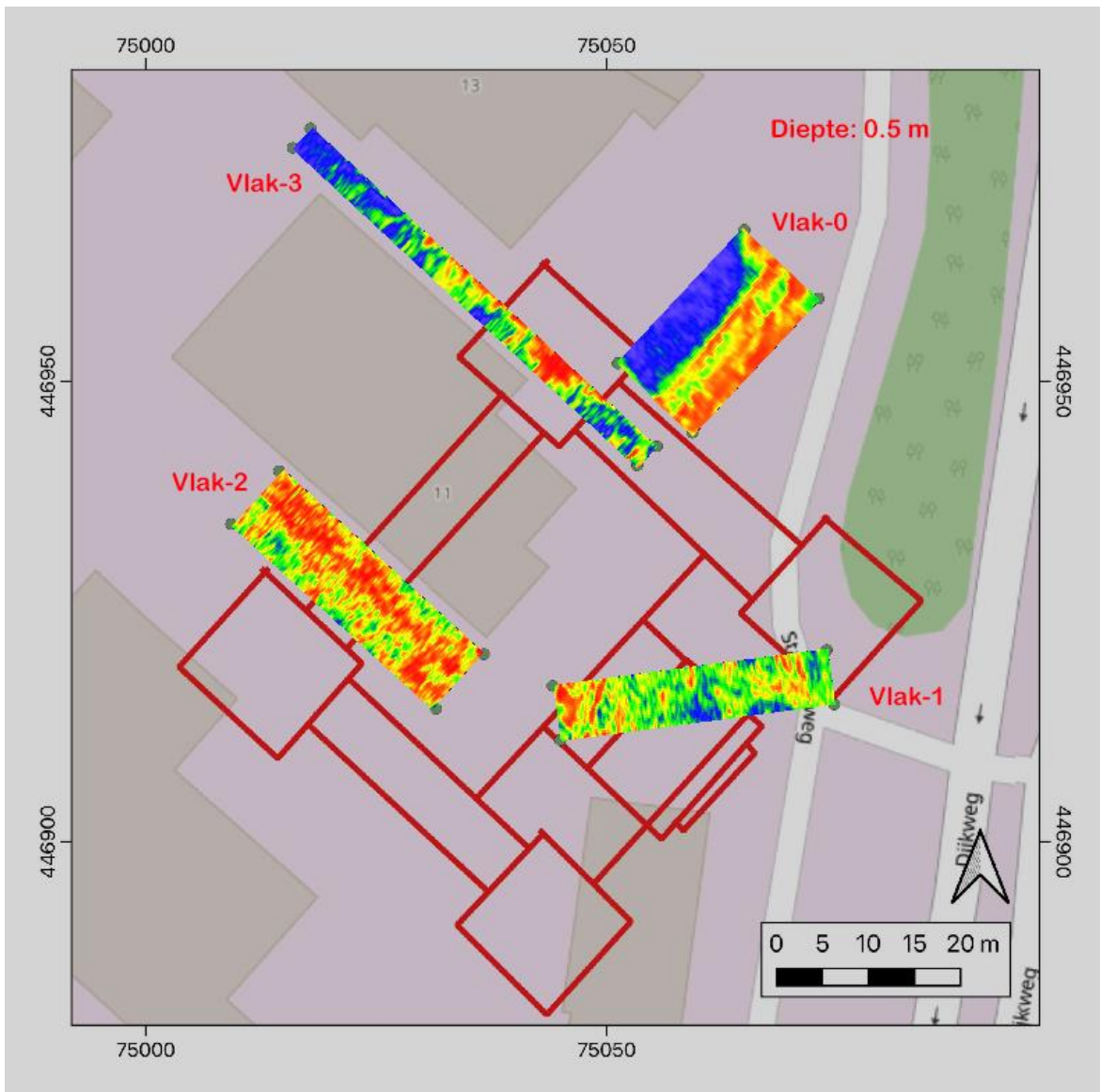
- Vlak-0
In Vlak-0 zijn de eerste reflecties van waarschijnlijk minimaal twee kabels of leidingen te zien.
- Vlak-1
In Vlak-1 zijn twee scherp begrensde reflecties te zien, waarvan de meest oostelijke de orientatie van de huidige en verdwenen bebouwing volgt. De meest westelijke wijkt daar van af.
- Vlak-2
In Vlak-2 zijn een aantal begrensde reflecties te zien, die de orientatie van de huidige en verdwenen bebouwing volgt. Er zijn vier segmenten te onderscheiden. De meest noordelijke correspondeert met de stalen geleidingsrails die tot op het straatoppervlak reiken. De oostelijke reflecties corresponderen deels met waarschijnlijk minimaal twee kabels of leidingen (zie reflecties van grotere dieptes). De zuidelijke reflecties maken deels uit van de genoemde kabels en leidingen.
- Vlak-3
In Vlak-3 zijn langgerekte reflecties te zien die een duidelijke concentratie vertonen.



Afbeelding 11 De gemeten reflecties geprojecteerd op de kadasterkaart op een geschatte diepte van 40 cm (Ruud Raats).

Reflecties op een geschatte diepte van 45 cm (Afbeelding 12)

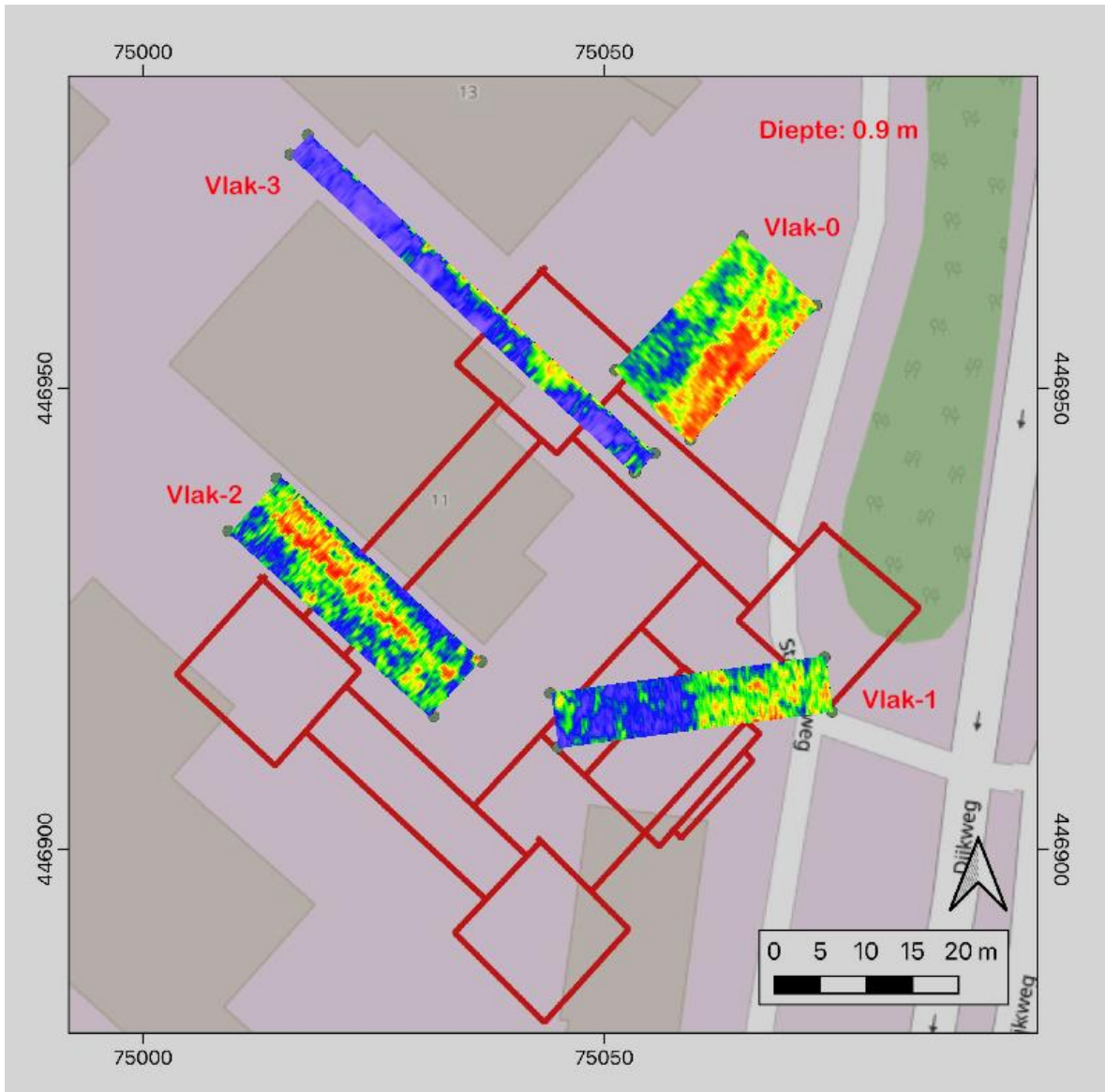
- Vlak-0
In Vlak-0 worden de waarschijnlijke kabels of leidingen steeds duidelijker zichtbaar.
- Vlak-1
In Vlak-1 vervaagt de scherpe begrenzing.
- Vlak-2
In Vlak-2 gaan de losse segmenten aan de oostelijke zijde gaan steeds meer een eenheid vormen.
- Vlak-3
In Vlak-3 vervagen de reflecties enigzins.



Afbeelding 12 De gemeten reflecties geprojecteerd op de kadasterkaart op een geschatte diepte van 45 cm (Ruud Raats).

Reflecties op een geschatte diepte van 90 cm (Afbeelding 13)

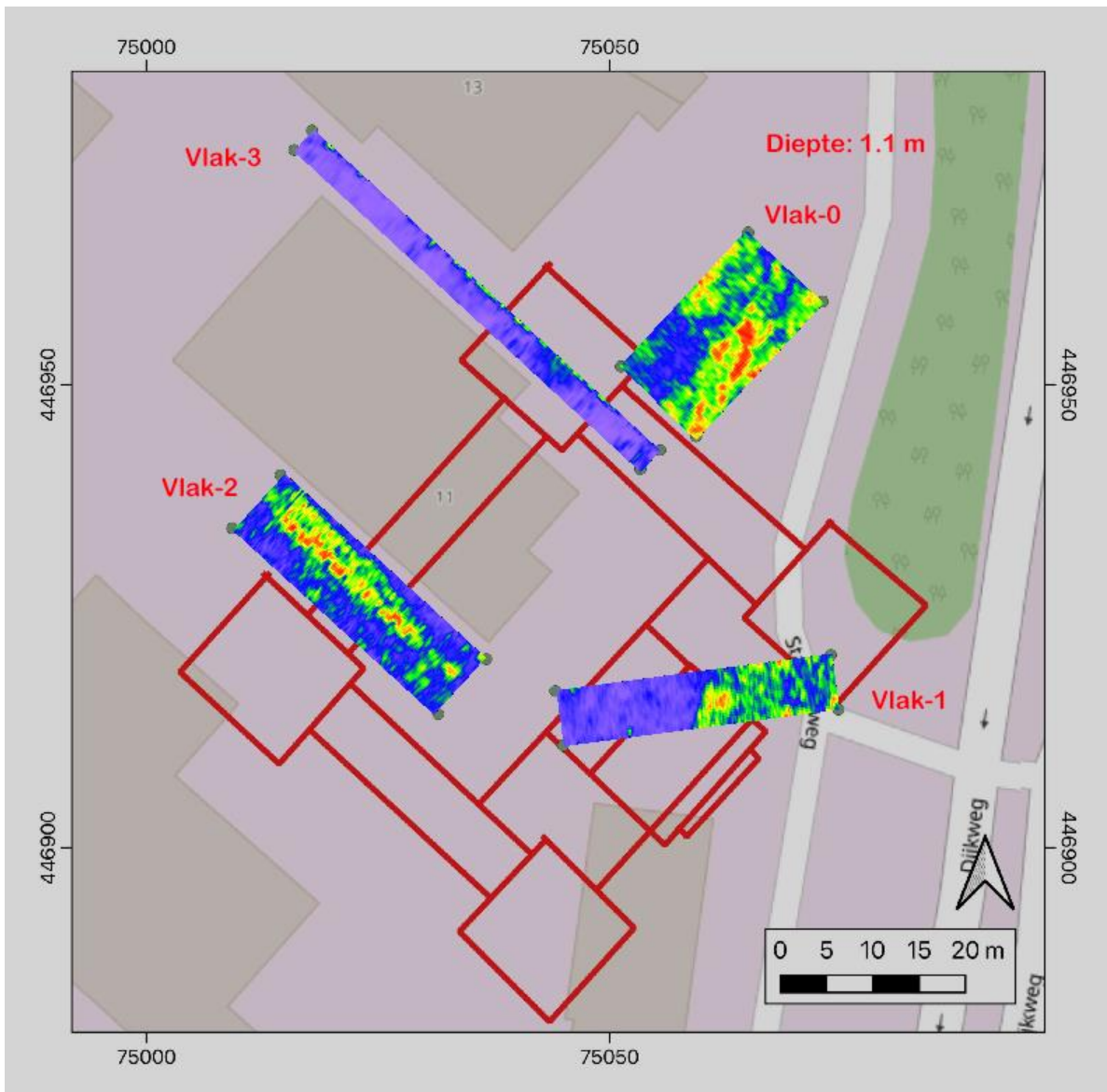
- Vlak-0
In Vlak-0 worden nieuwe reflecties aan de noordoostelijke zijde zichtbaar.
- Vlak-1
In Vlak-1 wordt een nieuwe structuur zichtbaar, met een scherpe begrenzing.
- Vlak-2
In Vlak-2 worden de twee waarschijnlijke kabels of leidingen nog beter zichtbaar.
- Vlak-3
In Vlak-3 vervagen de reflecties steeds meer.



Afbeelding 13 De gemeten reflecties geprojecteerd op de kadastrakaart op een geschatte diepte van 90 cm (Ruud Raats).

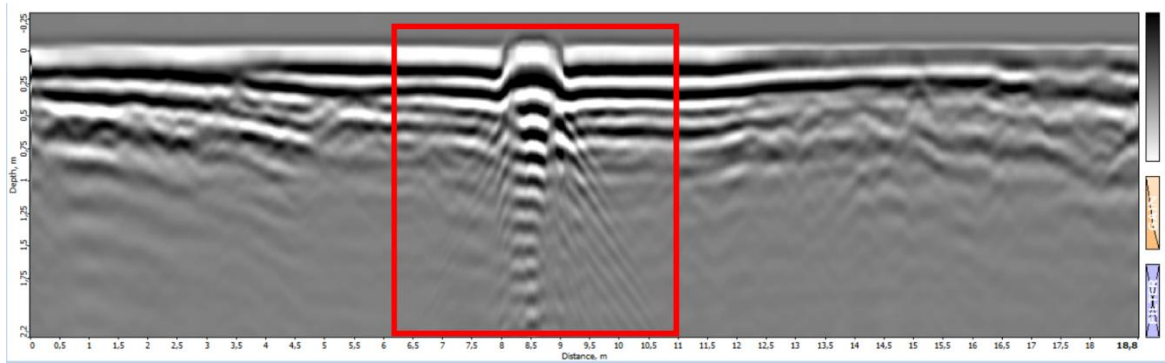
Reflecties op een geschatte diepte van 110 cm (Afbeelding 14)

- Vlak-0
In Vlak-0 worden de reflecties in de noordoostelijke hoek steeds sterker
- Vlak-1
In Vlak-1 worden de reflecties steeds vager. De zeer scherpe begrenzing blijft gehandhaafd.
- Vlak-2
In Vlak-2 worden de kabels of leidingen steeds duidelijker herkenbaar en scherp begrensd.
- Vlak-3
In Vlak-3 verdwijnen de reflecties.



Afbeelding 14 De gemeten reflecties geprojecteerd op de kadasterkaart op een geschatte diepte van 110 cm (Ruud Raats).

In Afbeelding 15 laat het radargram van de meetraai op een afstand van 4 m vanaf de zuidoostelijke zijde van het vlak zien. De reflecties binnen het rode kader laten een patroon zien dat typerend is voor een ijzeren putdeksel dat een holle ruimte afsluit. Dit is een leuke curiositeit die we de lezer niet willen onthouden. Het ijzeren putdeksel veroorzaakt de sterke repetitie van reflecties (ringing), terwijl de flankerende “airwaves” veroorzaakt worden door een regelmatig gevormde (rechte hoeken) holle ruimte onder het deksel.



Afbeelding 15 Het radargram langs de raai op 0.5 meter van de oostzijde (Peter Seinen).

5.2 Archeologische interpretatie van de bodemradarmeting

De interpretatie van de meetresultaten is lastig. Een deel van de bodems onder de meetvlakken is aantoonbaar verstoord, zoals blijkt uit de aanwezigheid van riolering of kabels en leidingen. Deze structuren zijn te herkennen aan hun lineaire patronen in combinatie met hun verbindingen naar de bovenwereld in de vorm van putdeksels en roosters. Naast deze verstoringen is in het veld gebleken dat de positie van de geogereferencierte plattegrond niet klopt. Hierdoor zijn er geen betrouwbare aanknopingspunten om fragmenten van structuren te herkennen. Tenslotte is de kans groot dat de mogelijke funderingsresten bestaan uit losse puinresten zonder regelmatige structuur.

We kunnen per vlak de volgende conclusies trekken:
Het gaat steeds om geschatte dieptes.

Onder Vlak-0 worden de reflecties tussen 0.4 m en 1.1 m diepte in de zuidoostelijke helft zeer waarschijnlijk veroorzaakt door rioleringsbuizen. Ook onder deze buizen werden geen reflecties meer waargenomen. Onder de noordwestelijke helft zouden de reflecties op een diepte tussen 0.9 m en 1.1 m als funderingsrest of puinvlak kunnen worden geïnterpreteerd

Onder Vlak-1 worden in de reflecties op een diepte tussen 0.4 m en 0.9 m twee verschillende patronen zichtbaar. De patronen vertonen een scherpe begrenzing en zouden fundamentresten kunnen zijn. Scherpe overgangen wijzen vaak op een structuur die door mensenhanden gemaakt is. De scherpe begrenzing aan de oostzijde van het vlak valt heel mooi samen met een bebouwingsstructuur bij de hoofdingang. De structuur aan de andere zijde valt hier niet mee samen. Het is echter al bekend dat de positie van de plattegrond niet klopt. Alternatieve posities worden verderop in de tekst besproken.

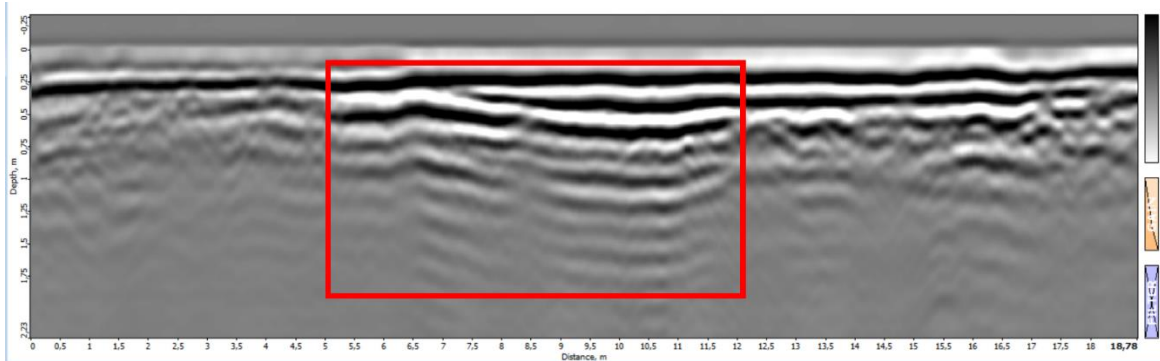
Onder Vlak-2 worden de reflecties tussen 0.4 m en 1.1 m veroorzaakt door rioleringsbuizen. De afwijkende structuur in het zuidoostelijke deel van het vlak op een diepte tussen 0.4 m en 0.5 m ligt boven de verstoring van de rioleringsbuis en is dus van jonger datum.

Onder Vlak-3 laten de reflecties op een diepte tussen 0.4 m en 0.9 m een patroon zonder specifieke vorm maar wel met een sterke concentratie zien. Deze zouden kunnen corresponderen met funderingsresten in de vorm van los puin.

Naast de gegevens uit het driedimensionale model kunnen de ruwe data van de raaien metingen ook informatie bevatten.

Onder Vlak-0

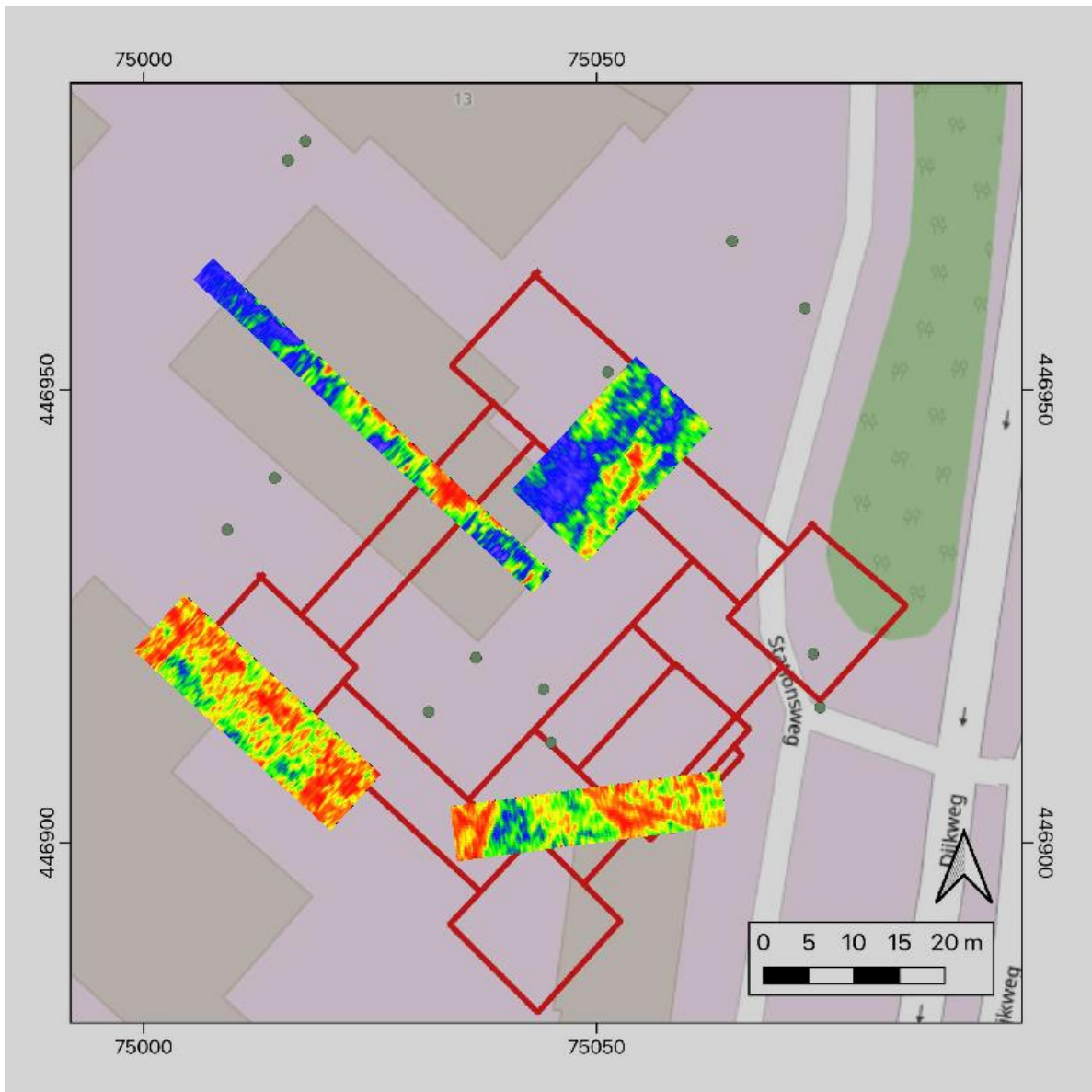
Afbeelding 16 laat het radargram (de ruwe meting) van een raai van Vlak-0 op 4 m afstand van de oostzijde van het meetvlak zien. Het rode kader laat reflecties zien die een licht wegduikend grensvlak voorstellen. Dit zou een verre echo van een dieper liggende verdieping kunnen zijn, zoals het talud van een gracht.



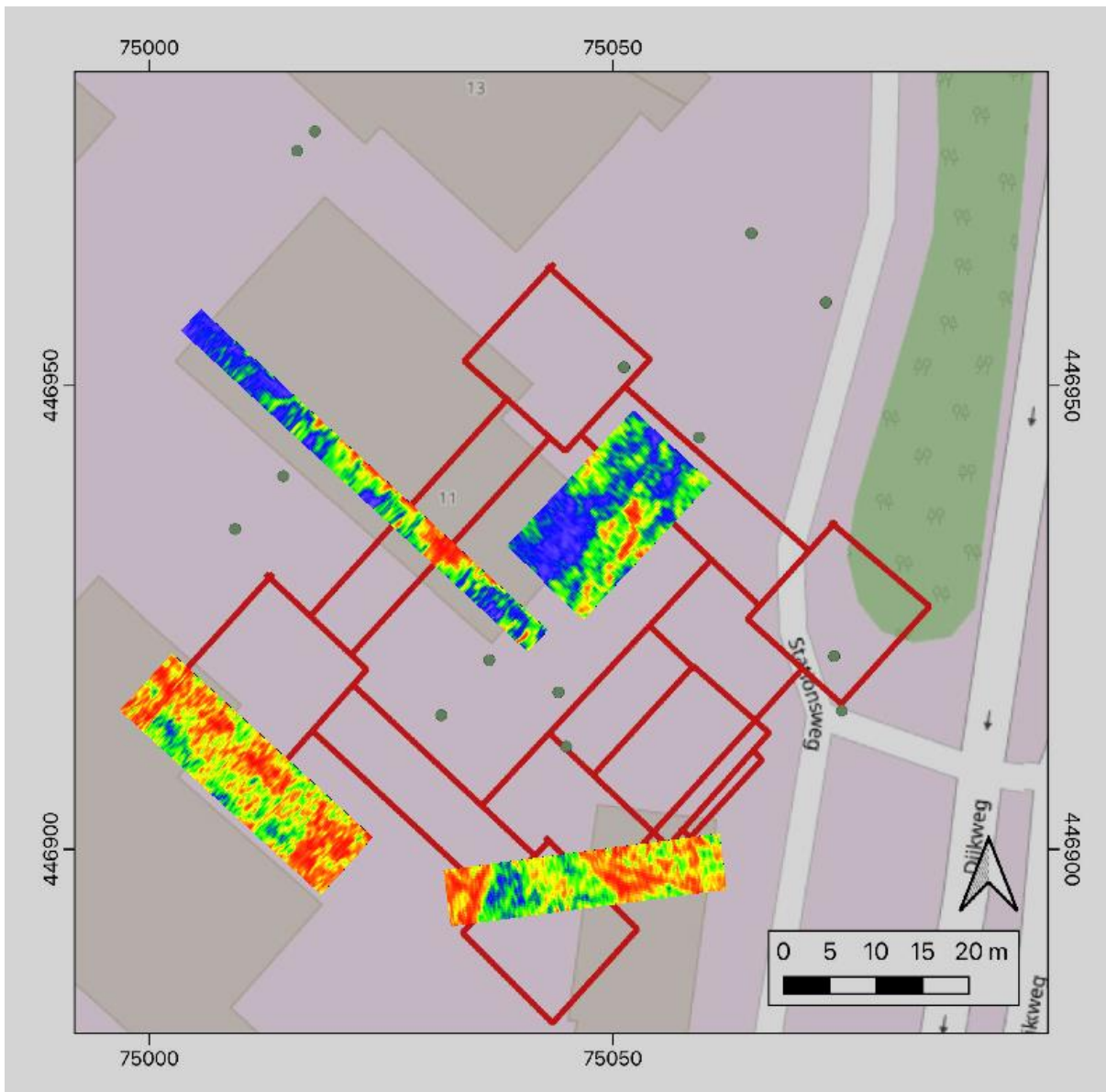
Afbeelding 16 Het radargram langs de raai op 4 meter van de oostzijde (Peter Seinen).

Afwijkingen van de positie van de plattegrond

Potentieel interessante reflecties in Vlak-0, -1 en -3 in Afbeelding 11 vertonen een geringe relatie met de Kasteel plattegrond waarop ze geprojecteerd zijn. Zoals eerder vermeld, is de positie van deze plattegrond echter gebaseerd op historische kaarten en is dus onzeker. Als gedachtenoefening zijn deze reflecties geprojecteerd op een verschoven plattegrond. Dit levert interessante resultaten op.



Afbeelding 17 Reflecties van verschillende geschatte dieptes, geprojecteerd op een in noordoostelijk verschoven kasteel plattegrond (Peter Seinen).



Afbeelding 18 Reflecties van verschillende geschatte dieptes, geprojecteerd op een nog iets verder in noordoostelijk verschoven kasteel plattegrond (Peter Seinen).

Misschien moet ook de schaal van het Kasteel aangepast worden.

6. Beantwoording van de onderzoeksvragen

Er is geen bewijs geleverd dat er op het onderzochte terrein resten van funderingen en waterpartijen in de bodem zitten. Het kan echter ook niet uitgesloten worden.

7. Conclusies

- De bodem onder de onderzochte vlakken blijkt op grote delen verstoord door de aanleg van leidingen. De reflecties die niet aan leidingen kunnen worden toegekend zouden resten van funderingen kunnen zijn.
- Onder Vlak-0 -1 en -3 kunnen nog puinresten liggen.

Onder Vlak-0 ligt een kleine verdieping die de laatste echo van een gracht zou kunnen zijn.

8. Aanbevelingen

- Controleren of de reflecties in Vlak-1 corresponderen met kabels of leidingen infrastructuur.
- De georeferentie van de plattegrond nog eens kritisch bekijken.

Literatuur

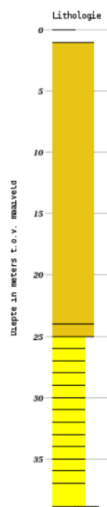
Conyers, L.B., 2012, Interpreting Ground-penetrating Radar for Archaeology, Left Coast Press, Walnut Creek California.

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

Meer literatuur in Bijlage 3.

Bijlage 1 Geologische informatie uit bodemboringen.

Boormonsterprofiel

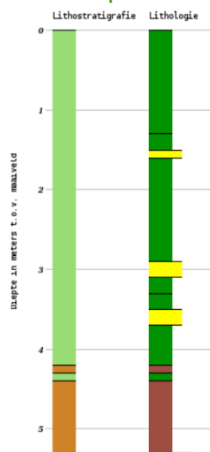


Identificatie : B37B0209
 Coördinaten : 75030 , 446965 (RD)
 Maaiveld: 0.60 m t.o.v. NAP
 Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
 Beschrijfmethode: Onbekend

Lithologie
 ■ Zand fijne categorie
 ■ Zand grove categorie
 □ Geen monster

Geologisch boorprofiel.

Boormonsterprofiel

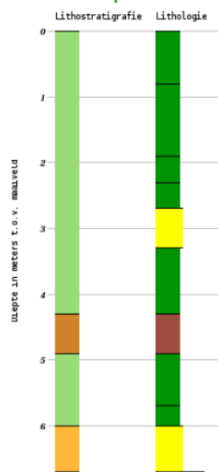


Identificatie : B37B2683
 Coördinaten : 75080 , 446860 (RD)
 Maaiveld: 0.08 m t.o.v. NAP
 Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
 Beschrijfmethode: Onbekend
 Kwaliteit interpretatie: Geautomatiseerd toegekend

Lithostratigrafie **Lithologie**
 ■ NAWA ■ Klei
 ■ NI ■ Zand fijne categorie
 ■ Veen

Geologisch boorprofiel.

Boormonsterprofiel

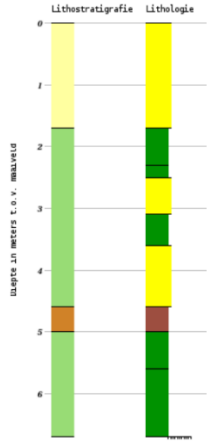


Identificatie : B37B2701
 Coördinaten : 75005 , 446860 (RD)
 Maaiveld: 1.00 m t.o.v. NAP
 Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
 Beschrijfmethode: Onbekend
 Kwaliteit interpretatie: Geautomatiseerd toegekend

Lithostratigrafie **Lithologie**
 ■ NAWA ■ Klei
 ■ NI ■ Zand fijne categorie
 ■ NAZA ■ Veen

Geologisch boorprofiel.

Boormonsterprofiel



Identificatie : B37B2975
 Coördinaten : 75030 , 447030 (RD)
 Maaiveld: 0.40 m t.o.v. NAP
 Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
 Beschrijfmethode: Onbekend
 Kwaliteit interpretatie: Geautomatiseerd toegekend

Lithostratigraphie
 NASC
 NAMA
 NI

Lithologie
 Klei
 Zand fijne categorie
 Veen

Geologisch boorprofiel.

Bijlage 2 Archeologische informatie.

Voor zover bekend heeft er nooit gedocumenteerd archeologisch onderzoek plaatsgevonden.

Bijlage 3 Historische informatie.

Kasteel en Slot/Huis Honselaarsdijk

Een korte geschiedenis

Tot de aanzienlijkste adellijke geslachten in het middeleeuwse Holland behoorde dat van Van Naaldwijk. De woning (in aanleg een mottekasteel/donjon, later een kasteel met binnenplein en voorburcht) lag niet in Naaldwijk maar in het nabijgelegen Honserslersdijk, waar het geslacht de ambachtsheerlijkheid bezat en grootgrondbezitter was. Via vererving is het kasteelterrein in de 16^{de} eeuw in eigendom van het geslacht Van Arenberg gekomen, dat tijdens de Opstand/Tachtigjarige Oorlog de Spaanse zijde had gekozen. Het bezit werd verbeurd verklaard en tijdens het Twaalfjarig Bestand (1612) teruggegeven waarna het kort daarna werd verkocht aan prins Frederik Hendrik, stadhouder van Holland, Zeeland cum annex Het slot moest gaan dienen als vorstelijke residentie, waar prominente gasten naar de eisen van de tijd ontvangen konden worden. De ligging nabij het regeringscentrum Den Haag was hierbij zeer gunstig. In 1620 begint hij een reeks grootschalige verbouwingen waarbij het kasteel vermoedelijk grotendeels is gesloopt. Tussen 1621 en 1624 worden drie paviljoens (een middenpaviljoen en twee zijvleugels) tot stand gebracht. Hiertoe was het oude kasteel vermoedelijk voor het grootste deel (mogelijk op de oude fundamenten na) gesloopt en vervangen door een U-vormig huis, dat bestond uit een groot paviljoen met aan weerszijden twee achtkantige torentjes. In 1625 wordt aan de noordoostzijde een nieuw paviljoen gebouwd en in 1629 aan de westzijde, door een open galerij was alles met elkaar verbonden. Ook in 1625 wordt een met drie rijen bomen beplante oprijlaan en een half rond plein op de centrale as en uitkomende bij de entree aangelegd. Het twee verdiepingen met dak hoge slot had een grote kelder. Natuurstenen (sier) elementen verfraaiden de bakstenen gebouwen. De muren aan de binnenplaats hadden Dorische en Ionische pilasters terwijl het middenrisaliet ter onderscheid Korinthische en Ionische pilasters had. De voorgevel van het hoofdgebouw was opgedeeld in vijf traveeën met boven het middelste travee een classicistisch fronton. De vensters aan de buitenmuren waren bekroond met afwisselend driehoekige en gebogen frontons. Na 1640 verkrijgt het slot onder leiding van architect Jacob van Campen een symmetrisch aanzicht door het optrekken van dienstgebouwen die de reeds bestaande paardenstallen spiegelen. Een derde, voorgenomen, uitbreiding en wijziging van het complex vindt met het overlijden van Frederik Hendrik geen doorgang. Later werden de achtkante torenpaviljoens onder architect Pieter Post vervangen door vierkante tentdaken.

Onder koning-stadhouder Willem III wordt het slot gedeeltelijk en cosmetisch gemoderniseerd, vooral aan de binnenzijde. Omdat hij veelal in Groot Brittannië verblijft, gebeurt er weinig met de opstallen. Door vererving valt het slot met landerijen toe aan de koningen van Pruisen en het was Frederik I van Pruisen die waarde aan Honselaarsdijk hechtte, dat in Europa nog een van de grootste paleizen was. Met de bouw van onder andere een oranjerie met salon bracht hij enige vernieuwing toe. Zijn nazaten hebben het slot vrijwel nooit gebruikt. Ten behoeve van prins Willem V wordt het slot in 1754 van het verwante koningshuis gekocht maar het verkeerde toen al in een slechte staat van onderhoud. Koning Willem I laat het dan ouderwetse en tijdens de Franse Tijd nog verder vervallen slot in 1815 voor het grootste gedeelte slopen. Alleen de zogenaamde 'Nederhof', een deel van een van de bijgebouwen, overleefde de sloophamer en bestaat nog steeds. Ooit herbergde het de gastenverblijven, paardenstallen en koetshuis, sinds 1977 dient het als gezinsvervangend tehuis voor verstandelijk gehandicapten en café.

Iconografie en eerder (archeologisch) onderzoek

Van het middeleeuwse kasteel zijn geen gedetailleerde afbeeldingen bewaard gebleven. Wel is het kasteel op 16^{de} en 17^{de} eeuwse kaarten afgebeeld waarmee een enigszins betrouwbare indruk van de lay-out bestaat. Deze tonen een vierkant kasteel met vierkante hoektorens, een open binnenterrein, ophaalbrug met ingang in een van de muren, een voorburcht en grachten. Van de opstallen na sloop van het kasteel en oprichting van het paleis is vrij gedetailleerd beeldmateriaal overgeleverd, bestaande uit kaartmateriaal en diverse gravures.

Gedegen archeologisch onderzoek heeft nooit plaatsgevonden. In de jaren 1950 en later, toen op het terrein waar het kasteel heeft gestaan een bedrijventerrein werd gebouwd, bestond nog geen wettelijke verplichting voor onderzoek en het enige dat gedocumenteerd is zijn enkele summiere waarnemingen. Of de aanname, namelijk dat de meeste muur- en funderingsresten in die periode verloren zijn gegaan, klopt was al die tijd onduidelijk. Er hebben in de afgelopen 25 jaar geen

grootschalige grondwerkzaamheden op het terrein plaatsgevonden en die zijn ook niet voor de komende periode voorzien. De enige manier om meer te weten te komen over de archeologische potentie van het onderzoeksgebied was door de inzet van geofysische meettechnieken.

Literatuur

Bergen, E. van, Honselersdijk en Naaldwijk voor de hervorming, in: Bijdragen voor de geschiedenis van het bisdom Haarlem, deel XXV (Leiden 1901), pagina 62-128.

Bergen, E. van, Honselersdijk en Naaldwijk voor de hervorming (Toelichting), in: Bijdragen voor de geschiedenis van het bisdom Haarlem, deel XXVII (Leiden 1903), pagina 175-83.

Jansen, M.S., Het aanzien van Honselersdijk, in: Heemschut, Bescherming Cultuurmonumenten, (2002).

Morren, Th., Het huis Honselersdijk, (Leiden 1908).

Morren, Th., Meischke, R. en Wyck, H.W.M. van der (bewerking), Het huis Honselersdijk (Heruitgave, Alphen a/d Rijn 1990).

Bijlage 4 De procedure voor het uitwerken.

Bij het beschrijven van de procedure voor het uitwerken gaan we uit van handmatig meten, zonder de inzet van GPS. Het belangrijkste verschil tussen metingen met en zonder GPS is de vorm waarin de ruwe metingen, de radardiagrammen, worden opgeslagen. Bij metingen met GPS wordt deze in een lange ononderbroken liert opgeslagen, waardoor een analyse van specifieke delen van een radardiagram heel lastig is. De relevante delen zijn moeilijk terug te vinden. Bij metingen zonder GPS worden de radardiagrammen in losse delen die corresponderen met de gemeten raaien opgeslagen, waardoor deze eenvoudig te analyseren zijn. Daarnaast heeft het werken zonder GPS meting nog aanvullende voordelen:

- Bij de positiebepaling met GPS treedt regelmatig storing op, die kan leiden tot gaten in de reeks meetdata
- De instelling van de geometrie (spacing) van het raster van de meetdata kan beter op de meetdichtheden van de drie dimensies (looprichting, raaienbreedte en diepte) worden afgestemd. Hierdoor gaat er minder informatie verloren.

Tenslotte levert het niet mechanisch aangedreven meten met GPS nauwelijks tijdverlies op. Vandaar dat de voorkeur voor metingen zonder GPS ontstaan is.

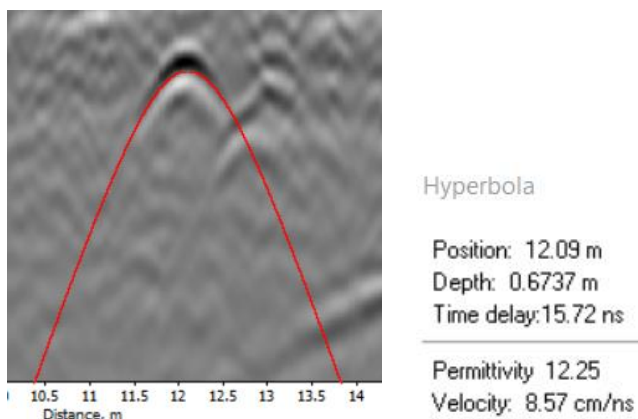
De exacte procedure voor het uitwerken met het programma Prism staat punt voor punt beschreven in de WGMA handleiding met documentnummer: WGMA-HAN-GPR-Versie-29.

Bij de uitwerking worden losse raaien van de bijbehorende Y-coördinaat voorzien. Voor de huidige raaienbreedte loopt die steeds met 0.25 m op. Omdat gemeten wordt volgens de boustrofedon methode (Grieks voor "zoals een boer ploegt": βουστροφηδόν), moet de meetvolgorde van de even raaien (de 2^{de}, 4^{de}, et cetera) worden omgekeerd. Dit wordt na een van de laatste stappen gedaan door de tekstfiles in te lezen in EXCEL en de volgorde van de X-coördinaten aan te passen en weer weg te schrijven als tekstfile.

De overige bewerkingsstappen behelzen:

- Het filteren van de ruwe meetdata
- Het versterken van het gemeten signaal op grotere diepte (om absorptie- en verstrooiing-verliezen te compenseren)
- Het omzetten van de gemeten amplitudes van de golven in (reflectie) intensiteiten.

Voor de afschatting van de diepte waarvandaan de reflecties afkomstig zijn, is een zo goed mogelijke afschatting van de zogenaamde RDP waarde nodig. Zonder verdere gegevens wordt deze geschat op 9, maar met behulp van hyperbool-fitting kan een meer realistische schatting verkregen worden.



Hyperboolfitting wordt uitgevoerd met behulp van een functie in het programma Prism en levert een geschatte RDP op waarmee de geschatte diepte van de reflectie kan worden berekend.

Bijlage 5 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 Vlak-0: 18
RDP bodemmatrix Vlakken-1-2-3: 12
Radius: 0.3 m
Grid spacing (x / y / z): 0.05 / 0.25 / 0.05 m
Versterking Vlak-0: 5/25/35 dB
Versterking Vlakken-1-2-3: 10/25/35 dB
Kernel-size: 3
Filtervorm: Gauss
Kleurverdeling: Rainbow