

**Werkgroep voor  
Geofysische  
Meettechnieken in de  
Archeologie**

## **De Kerkheuvel bij Rouveen Archeologie in een natuurgebied**



Afbeelding 1 Panoramafoto van het terrein (Foto: Marco Prins).

## Administratieve gegevens

Projectnaam	Kerkheuvel Rouveen
Projectcode	ROU-23
Gemeente	Staphorst
Toponiem	Veerslootslanden
Werkgebied	Kerkheuvel
Kadasterkaartnummer	Niet van toepassing
RD-centraal-coördinaten	XRD 206188 m YRD 515082 m XRD 206163 m YRD 515042 m Hoogte -0.77 tot -0.24 m +NAP
Periode onderzoek	16-09-2023
Auteur	Peter Seinen, namens de Werkgroepsleden
Rapportnummer	WGMA-Rapport-ROU-23-Versie-18
Rapportdatum	27-2-2024

## Inhoudsopgave

Samenvatting .....	4
1. Inleiding .....	4
2. Eerder uitgevoerd onderzoek .....	4
2.1 Geografische context .....	4
2.2 Geologische context .....	7
2.3 Archeologische context .....	7
2.4 Historische context .....	8
3. Doelstelling onderzoek en onderzoeksvragen .....	8
4. Beschrijving van onderzoeksmethoden en technieken .....	8
4.1 Bodemradar .....	8
4.2 Elektrische weerstand .....	11
5. Resultaten van het onderzoek .....	11
5.1 Geofysische interpretatie .....	12
5.2 Archeologische interpretatie .....	17
6. Beantwoording van de onderzoeksvragen .....	17
7. Conclusies .....	17
8. Aanbevelingen .....	18
Literatuur .....	18
Bijlagen .....	19

## Verzendlijst

### Werkgroep voor Geofysische Meettechnieken in de Archeologie

Werkgroepsleden

### Opdrachtgever

SWARS

## Colofon

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

## **Samenvatting**

Het dorp Rouveen heeft sinds de zeventiende eeuw in de afgelopen eeuwen diverse verplaatsingen meegemaakt. Ook de dorpskerk is ooit verplaatst naar men zegt naar een locatie op een verhoging in het veengebied van Veerslootslanden. De verhoging is op het terrein duidelijk herkenbaar.

De bodemradarmetingen lieten tot op grotere dieptes sterke reflecties zien die, op een uitzondering na, geen herkenbaar patroon te zien gaven. De reflecties op een geschatte diepte van 1.2 m laten mogelijk een vierkantige structuur zien.

De elektrische weerstandmetingen lieten op dezelfde plaats, waar de mogelijk vierkantige structuur waargenomen werd, een scherpe begrenzing aan de zuidzijde zien.

Aanbevolen wordt om de aard van de verhoging, natuurlijk of antropogeen, te onderzoeken doormiddel van prikstokonderzoek en bodemboringen. Afhankelijk van het resultaat kan een vervolgonderzoek met elektrische weerstandsmeting, met een hogere meetdichtheid, uitgevoerd worden.

## **1. Inleiding**

Het dorp Rouveen heeft sinds de zeventiende eeuw in de afgelopen eeuwen diverse verplaatsingen meegemaakt. Ook de dorpskerk is ooit verplaatst naar men zegt naar een locatie op een verhoging in het veengebied van Veerslootslanden. De verhoging is op het terrein duidelijk herkenbaar.

Dit rapport beschrijft de resultaten van het onderzoek met zowel bodemradar als elektrische weerstandsmetingen uitgevoerd op 16 september 2023 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 vlak) binnen de rode rechthoek weer.



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

De gekleurde vlakken in Afbeelding 3 geven de locaties van de beoogde meetvlakken op de kadastrale kaart met daarop het AHN hoogteprofiel geprojecteerd weer. Op Vlak-1 werd met de bodemradar gemeten en op Vlak-2 en -3 werd met de elektrische weerstandsmeter gemeten.

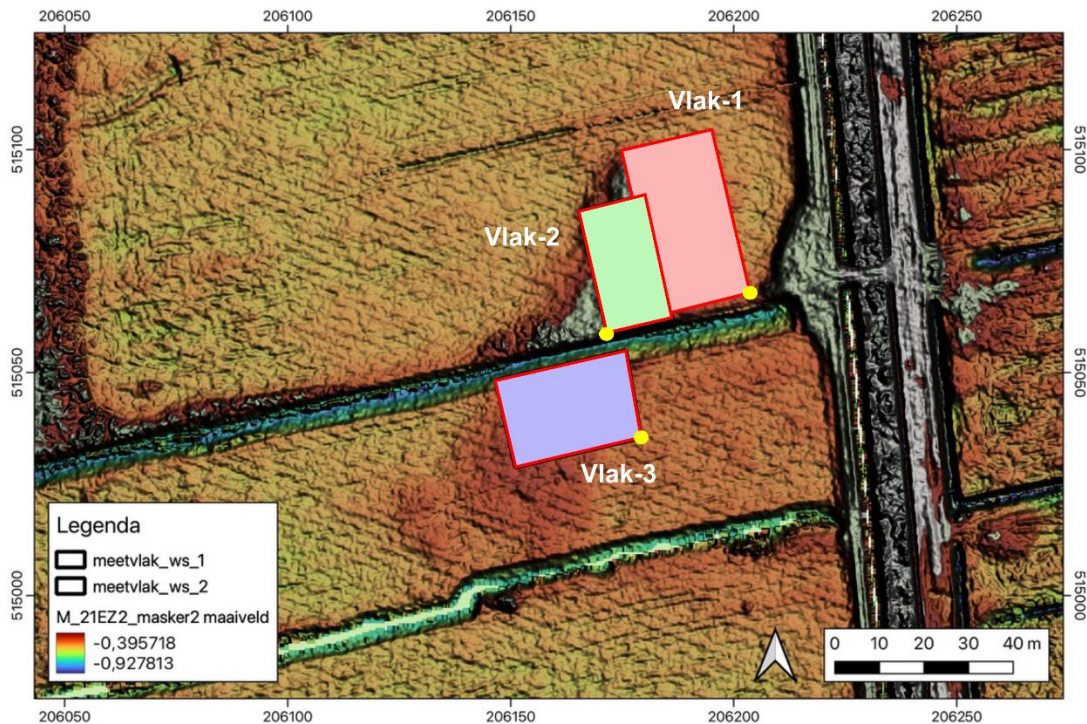
Door de hoge temperatuur en de drassige bodem was de snelheid waarmee met de bodemradar gemeten kon worden, beperkt. Het oorspronkelijk geplande meetvlak Vlak-1 is hierdoor wat kleiner geworden.

Het meettraject van Vlak-1 liep langs de lange zijde in de noord-zuid richting. Het startpunt van de meting was het zuidoostelijke hoekpunt van het meetvlak, bij de gele stip.

Het meettraject van Vlak-2 was langs de lange zijde in de noord-zuid richting. Het startpunt van de meting was het zuidwestelijke hoekpunt, bij de gele stip.

Het meettraject van Vlak-3 was langs de korte zijde in de noord-zuid richting. Het startpunt van de meting was het zuidoostelijke hoekpunt van het meetvlak, bij de gele stip.

## Rouveen - Kerkheuvel



Afbeelding 3 De onderzoeksgebieden geprojecteerd op de AHN-kaart (Ruud Raats).

Tabel 1 geeft de coördinaten van de hoekpunten, alsmede de +NAP hoogtes van het te meten vlak weer. Deze coördinaten dienen als referentie voor de daadwerkelijk gemeten vlakken.

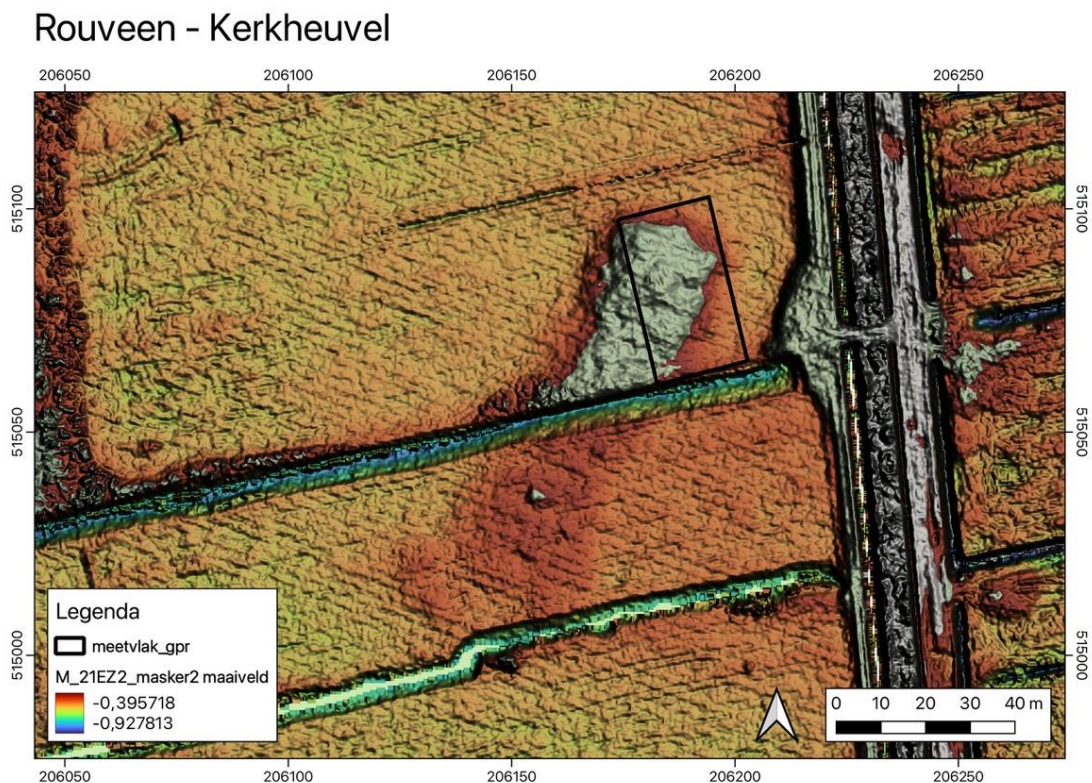
Meetvlakken	Hoekpunten			Centraal coördinaten	
	RD-X	RD-Y	NAP	RD-X	RD-Y
	m	m	m	m	m
<b>Bodemradar-Vlak-1</b>	206202.79	515065.95	-0.49	206188.33	515081.69
	206182.62	515060.58	-0.52		
	206173.81	515097.60	-0.49		
	206194.11	515102.64	-0.64		
<b>Elektrische-weerstand-Vlak-2</b>	206165.28	515086.21	-0.54	206175.84	515073.92
	206171.79	515057.99	-0.46		
	206186.34	515061.63	-0.47		
	206179.96	515089.83	-0.24		
<b>Elektrische weerstand-Vlak-3</b>	206175.85	515055.01	-0.65	206163.18	515041.84
	206179.28	515035.31	-0.71		
	206150.99	515028.73	-0.51		
	206146.60	515048.30	-0.77		
<b>Electrode elektrische weerstand</b>	206179.86	515045.52	-0.62		

Tabel 1 De GPS informatie van de hoekpunten van de onderzoeksgebieden

## 2.2 Geologische context

Met behulp van DinoLoket<sup>1</sup> werd een aantal geologische boringen rond het onderzoeksgebied geraadpleegd, waarvan de eerste twee afkomstig zijn van het onderzoeksterrein zelf. Bijlage 1 geeft de resultaten van deze bodemonderzoeken. De bovenste laag bestaat uit veen, soms afgedekt met een laagje zand. Dit vormt geen belemmering voor de toepassing van bodemradar.

Met behulp van het AHN<sup>2</sup> werd het bodemprofiel op en rond het onderzoeksgebied geraadpleegd. De mogelijk nog aanwezige fundamentresten zijn nog in het bodemprofiel te herkennen als goed waarneembare verhogingen (Afbeelding 4).



Afbeelding 4 Het bodemprofiel van het onderzoeksgebied (Ruud Raats).

## 2.3 Archeologische context

Er heeft een zeer bescheiden archeologisch onderzoek plaatsgevonden door de heer Huijtker [Huijtker pagina 65-66]<sup>3</sup>. Ter plaatse van R3 (hoek Scholenland-Turfsloot) zijn resten van baksteen gevonden op een oppervlakte van 4 x 4 m<sup>2</sup>.

Uit de baksteenfragmenten, die op R3 (Scholenland-Turfsloot) gevonden werden en die zeer sterk in doorbakkenheid varieerden, werden alleen diktes tussen 7 en 8 cm met een breedte van 14 cm gemeten. Kennelijk betroffen het zogenaamde kloostermoppen. Voor een datering van het bouwsel geeft dit evenwel weinig houvast. Zie Johanna Hollestelle "De steenbakkerij in de Nederlanden tot 1560"<sup>4</sup>.

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

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

<sup>3</sup> Huijtker 1978.

<sup>4</sup> Hollestelle 1976.

## 2.4 Historische context

Rouveen heeft meerdere verplaatsingen van zijn dorpskern gekend. De plaatsen waar de kerk van Rouveen gestaan zou hebben, worden geïdentificeerd als bij de Molenberg bij het Klooster, nabij de Rechterensweg, hoek Scholenland-Turfsloot (de onderzoek locatie R3), aan het Olde Padt, en vanaf 1641 aan de Oude Rijksweg [Huijtker, pagina 72]<sup>5</sup>. Met zekerheid valt alleen te zeggen dat R3 na 1282 is gebouwd [Bording en Vervloet, pagina 28]<sup>6</sup>.

Aanvullende informatie is te vinden in Bijlage

## 3. Doelstelling onderzoek en onderzoeksvragen

Het doel van het onderzoek is om duidelijkheid te krijgen over de aanwezigheid van de eerste kerk van Rouveen in de context van de kerkhistorie.

De belangrijkste vraag is of er restanten van een kerk aangetoond kunnen worden, in de vorm van fundamentresten, puinvlakken, uitbraaksleuven of grondverzet.

## 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 werden bodemradar en elektrische weerstandsmeting beiden ingezet.

### 4.1 Het fysisch principe van bodemradar

Archeologie bestaat doorgaans uit structuren en artefacten die vaak uit materialen bestaan met een andere samenstelling dan de bodemmatrix. De grensvlakken tussen die materialen en de bodemmatrix 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. De ene antenne kan radarpulsen de bodem inzenden en de andere kan de reflecties ontvangen. Met een GPS antenne wordt de positie van de bodemradar geregistreerd. Voor locaties waar geen betrouwbaar GPS beschikbaar is, wordt handmatig met een odometer gemeten. Deze methode wordt omwille van specifieke voordelen (Bijlage 4)<sup>7</sup> steeds vaker toegepast, ook als GPS in principe wel beschikbaar is.

Tijdens de meting zendt de ene antenne een radarpuls de bodem in. Op ieder grensvlak wordt een deel van de straling gereflecteerd en dringt de rest dieper in de bodem door, tot het volgende grensvlak dat ook weer een deel reflecteert. 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 radargram genoemd en laat in een wit-zwart zebrapatroon de golven van gereflecteerde radarstraling zien (Afbeelding 5).

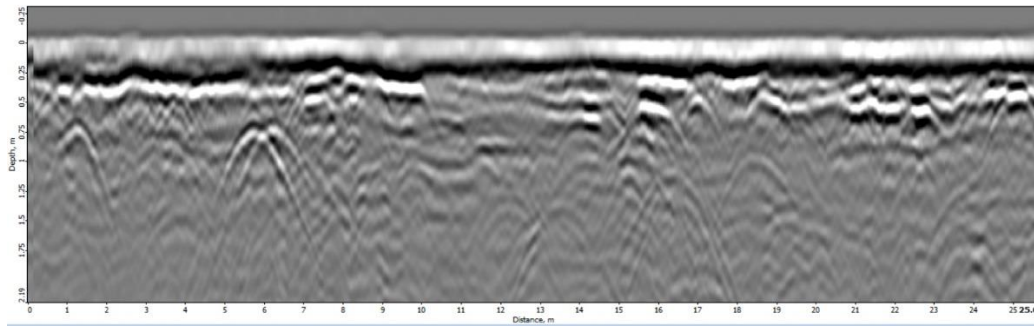
---

<sup>5</sup> Huijtker 1978.

<sup>6</sup> Bording1985.

<sup>7</sup> Ludwig Boltzmann Institut für Archäologische Prospektion und Virtuelle Archäologie  
<https://archpro.lbg.ac.at/>

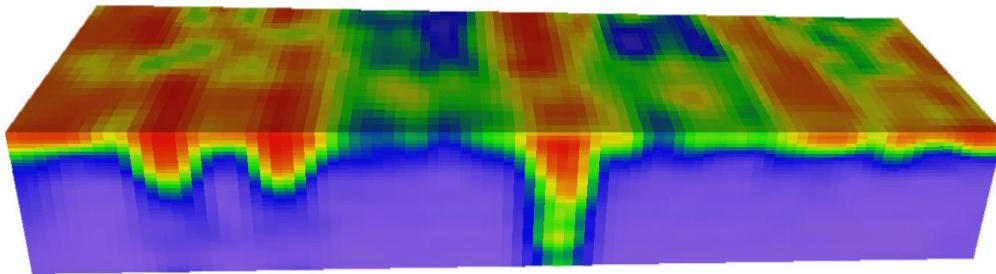




Afbeelding 5 Een voorbeeld van een radardiagram (Peter Seinen).

Door meerdere parallelle scans (raaien) te maken en die met gespecialiseerde software aan elkaar te knopen, wordt een 3D-model (Afbeelding 6) verkregen met de posities van de grensvlakken en dus van de structuren<sup>8</sup>. De rode en blauwe kleuren geven respectievelijk sterke en zwakke reflecties weer.

De uitwerkingsprocedure en de daarvoor gebruikte specifieke parameters voor de modellering worden gegeven in Bijlagen 4 en 5.



Afbeelding 6 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 (50- 100 cm per meting), verdient het de aanbeveling om in twee meetsessies beide richtingen (orthogonaal) te scannen. Voor dit project hebben we gekozen voor een raaienafstand van 25 cm, waardoor de orthogonaal meting overbodig wordt<sup>9</sup>.

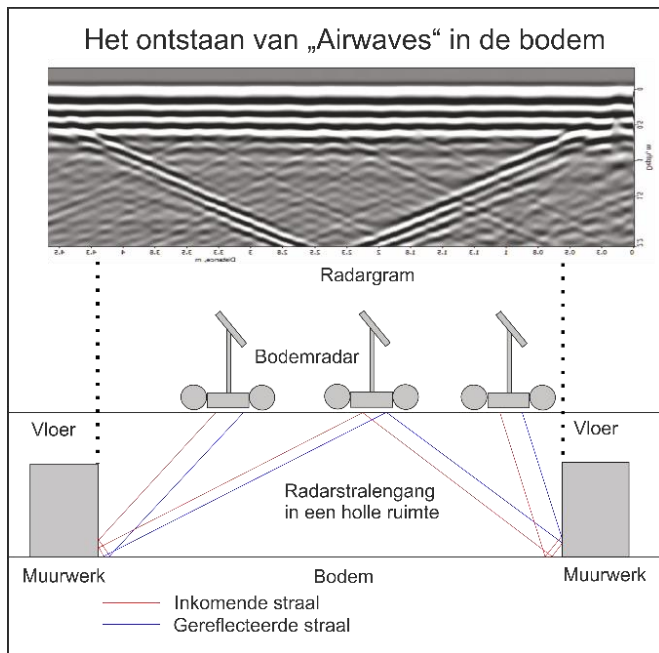
In speciale gevallen, zoals het optreden van holle ruimtes of het voorkomen van metalen in de bodem, geven de radargrammen extra informatie in de vorm van specifieke patronen die zichtbaar worden in het radargram. Deze patronen staan bekend met de begrippen “airwaves” en “ringing”.

Airwaves worden veroorzaakt door reflecties met rechte hoeken. Dit zijn vaak bovengrondse reflecties als gevolg van slechte afscherming van de radarantenne, waardoor straling wegglekt. Airwaves kunnen echter ook in de ondergrond ontstaan (Afbeelding 7a).

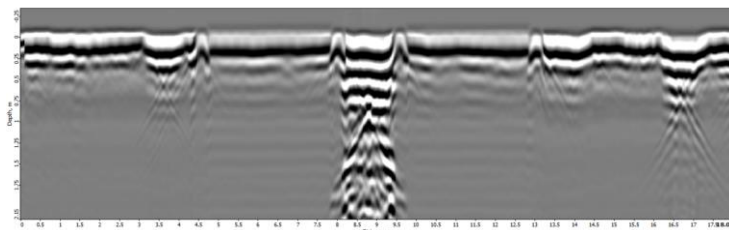
Ringings wordt veroorzaakt door de interactie van de radarzendantenne met een metalen oppervlak (Afbeelding 7b).

<sup>8</sup> Verbeek, 2019.

<sup>9</sup> Ludwig Boltzmann Institut für Archäologische Prospektion und Virtuelle Archäologie



Afbeelding 7a Het patroon van “airwaves” (en hun ontstaan) (Peter Seinen).



Afbeelding 7b Het patroon van “ringing” (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 klein zijn. Anderzijds kunnen reflecties ook door echo's of stringen 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.

## **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 te doen, 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**

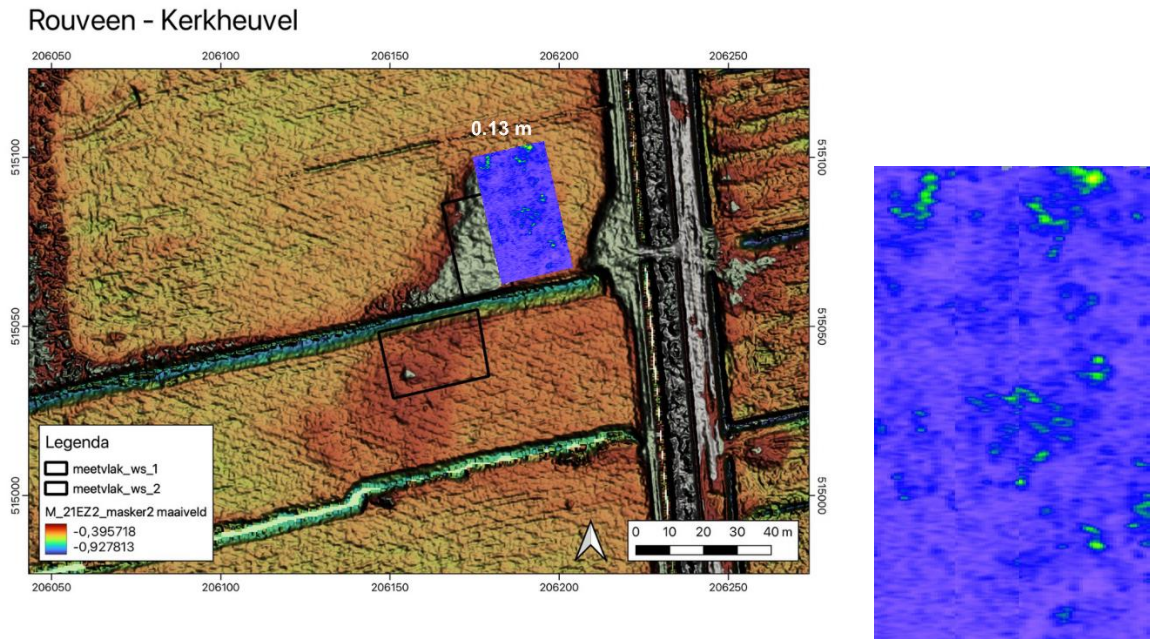
De resultaten worden in twee aparte delen gepresenteerd:

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

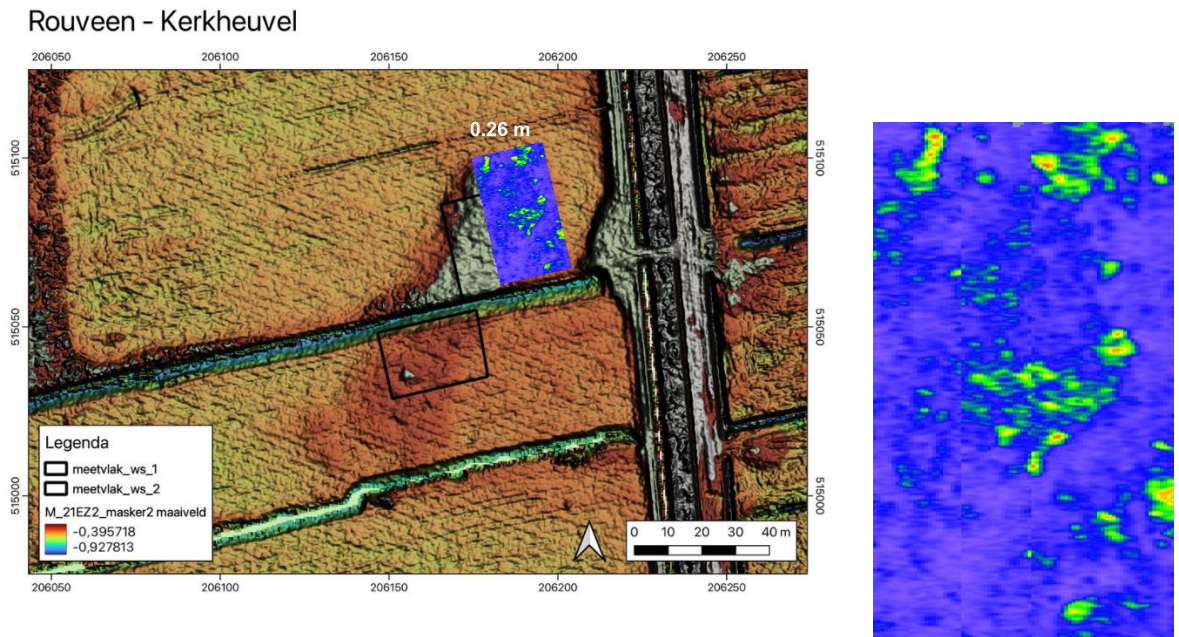
## 5.1 Geofysische interpretatie van de bodemradarmeting en elektrische weerstandsmeting

### Bodemradarmetingen

Afbeeldingen 9 tot en met 17 laten de reflectiepatronen bij toenemende diepte zien. Rode en blauwe kleuren beduiden respectievelijk sterke en zwakke reflecties. De sterkste reflectiepatronen treden op tussen de geschatte dieptes van 0.26 en 1.20 m.

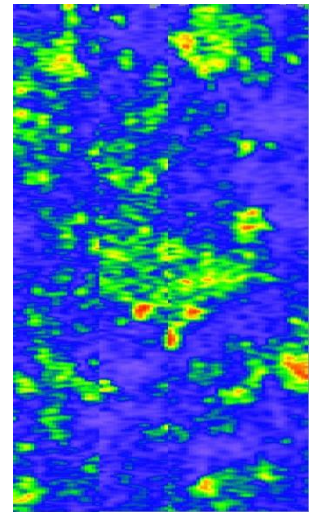
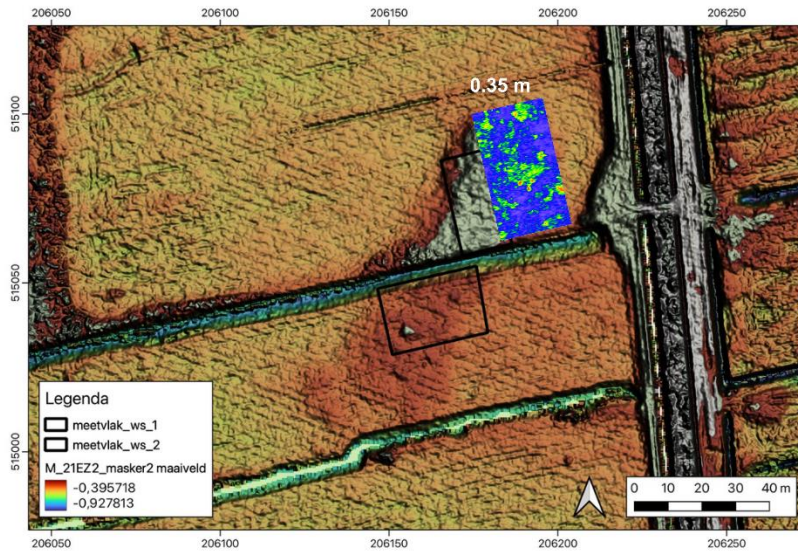


Afbeelding 9 Radarreflecties op een geschatte diepte van 13 cm.



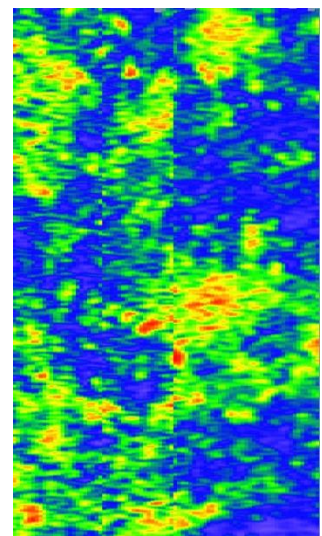
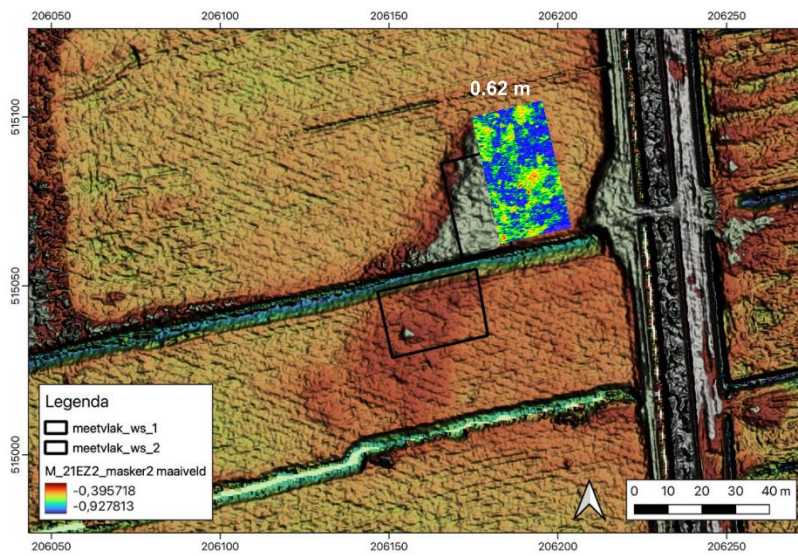
Afbeelding 10 Radarreflecties op een geschatte diepte van 26 cm.

### Rouveen - Kerkheuvel



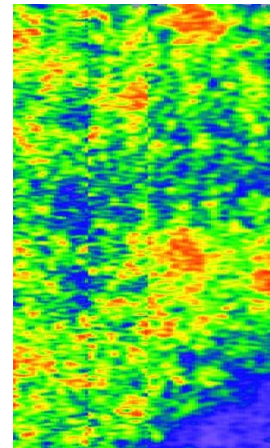
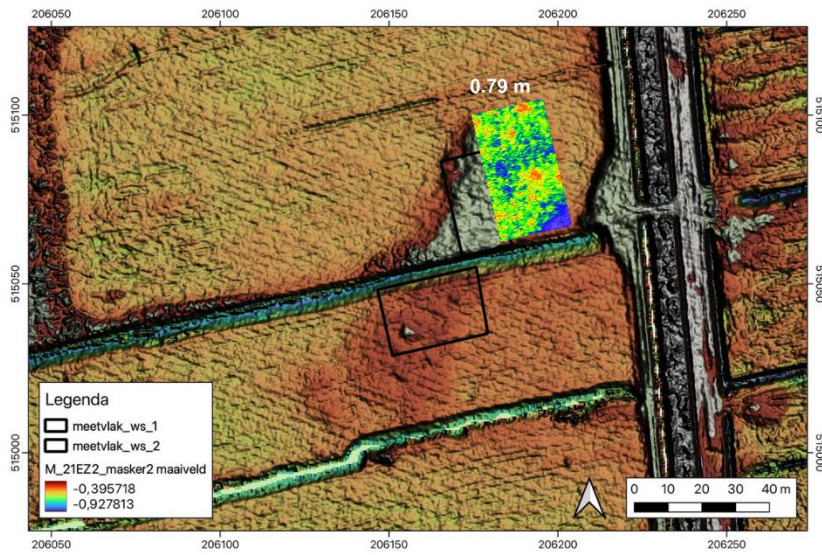
Afbeelding 11 Radarreflecties op een geschatte diepte van 35 cm

### Rouveen - Kerkheuvel



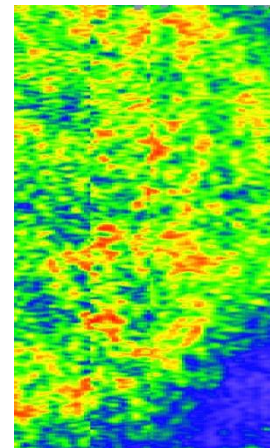
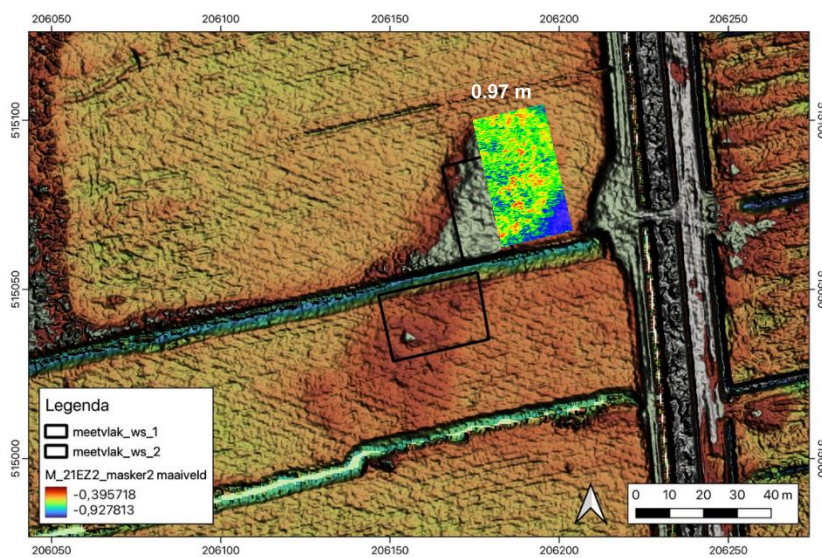
Afbeelding 12 Radarreflecties op een geschatte diepte van 62 cm.

### Rouveen - Kerkheuvel



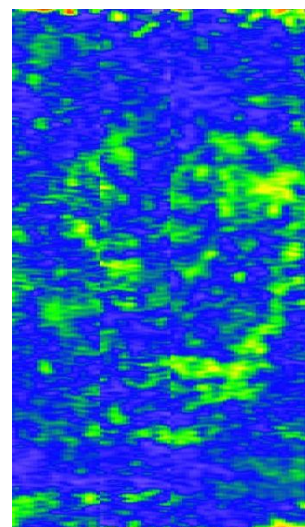
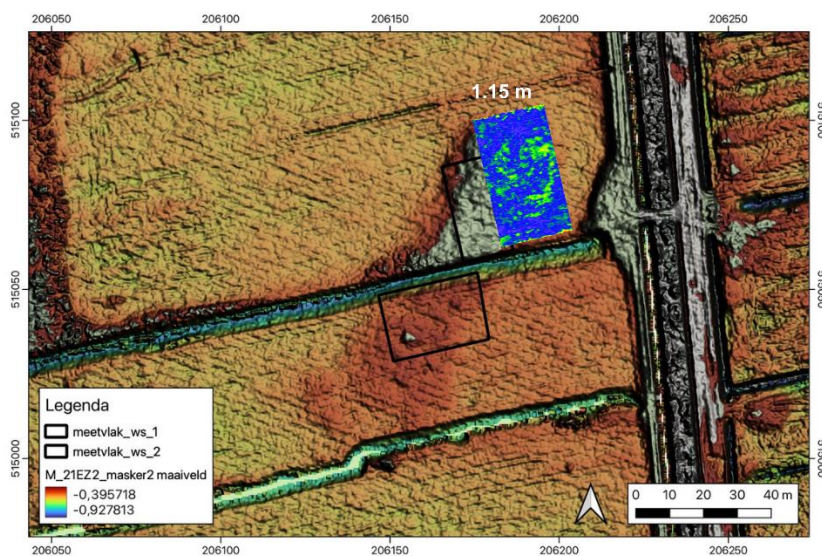
Afbeelding 13 Radarreflecties op een geschatte diepte van 79 cm.

### Rouveen - Kerkheuvel



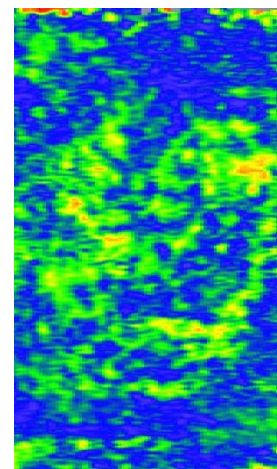
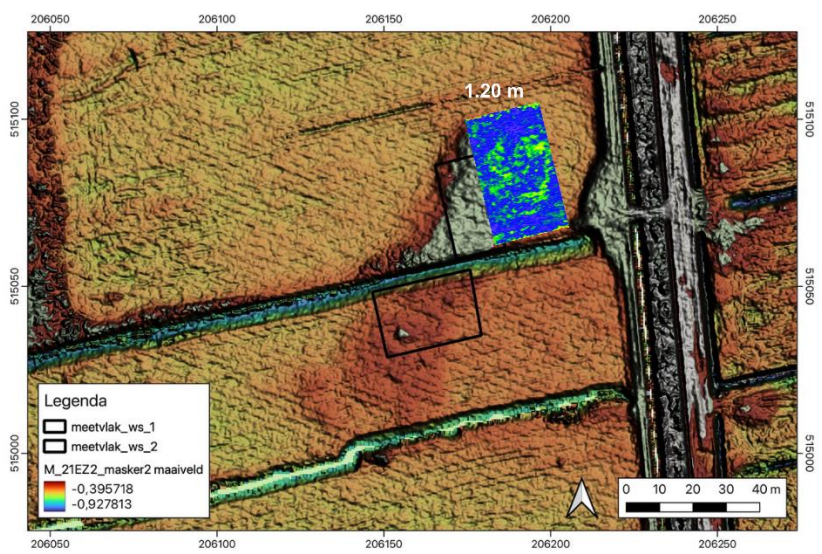
Afbeelding 14 Radarreflecties op een geschatte diepte van 97 cm.

### Rouveen - Kerkheuvel



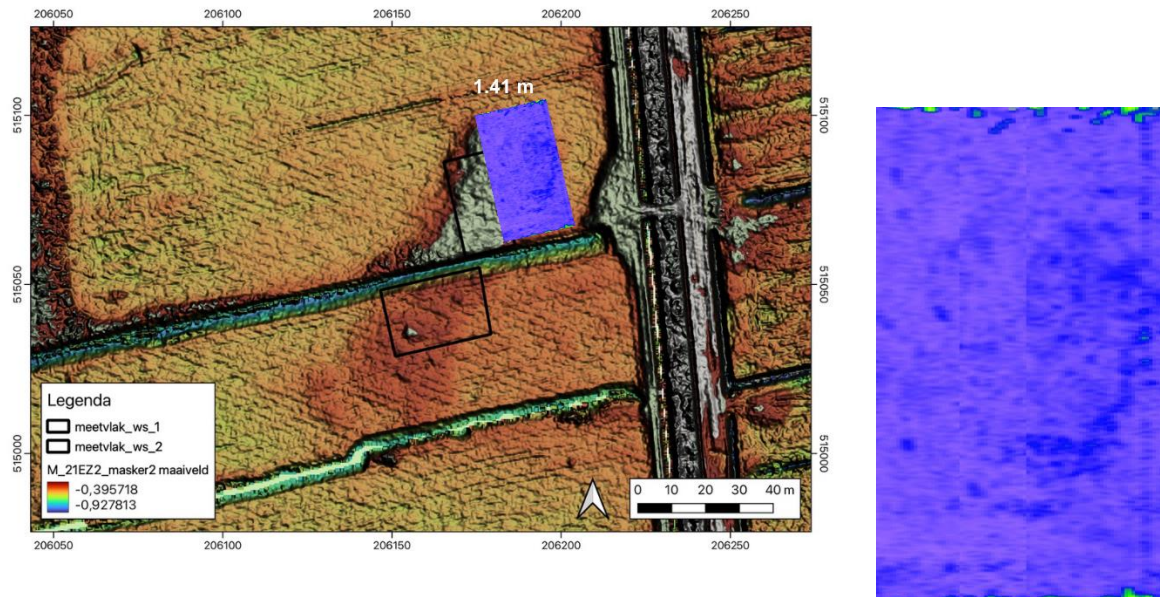
Afbeelding 15 Radarreflecties op een geschatte diepte van 115 cm.

### Rouveen - Kerkheuvel



Afbeelding 16 Radarreflecties op een geschatte diepte van 120 cm.

## Rouveen - Kerkheuvel

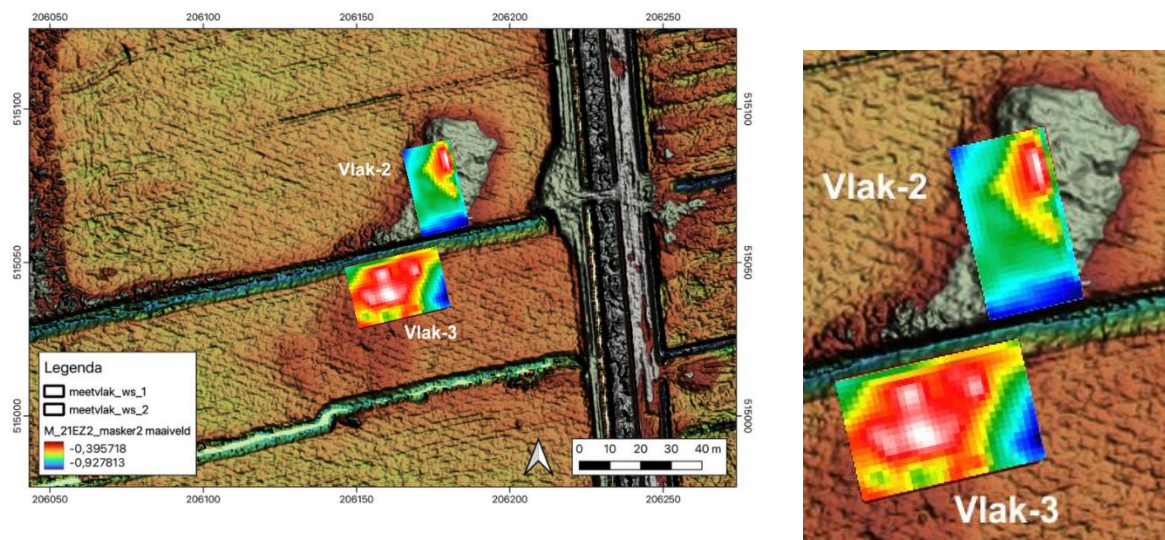


Afbeelding 17 Radarreflecties op een geschatte diepte van 141 cm.

## Elektrische weerstandsmetingen

Afbeelding 18 laat de patronen van de elektrische weerstandsmetingen zien. Rode en blauwe kleuren beduiden respectievelijk hoge en lage elektrische weerstand. Het patroon laat goed zien dat de elektrische weerstand van het drassige veen, dat de verhoging omringt, veel lager is dan die van de verhoging. Opmerkelijk is dat het gebied met een hoge elektrische weerstand in Vlak-2 aan de zuidwestelijke zijde scherp begrensd is. In Vlak-3 is in het deel met hoge elektrische weerstand enige structuur te zien.

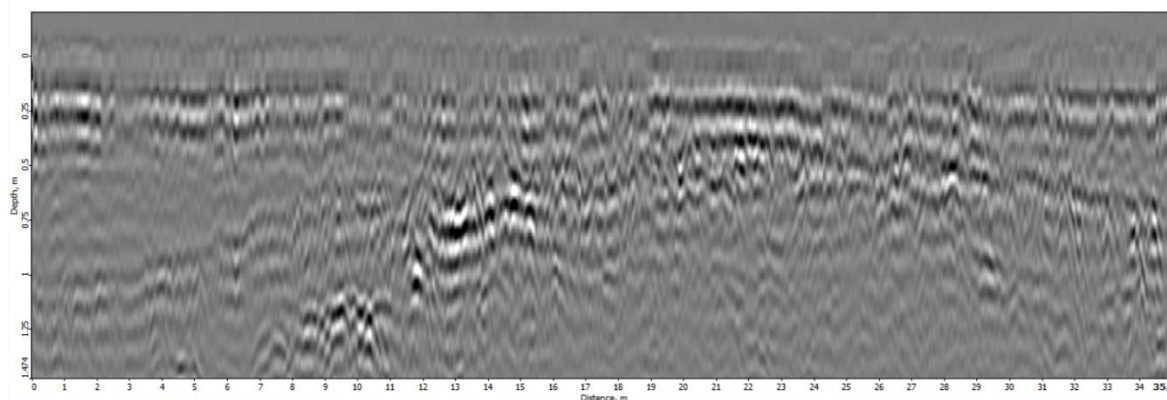
## Rouveen - Kerkheuvel



Afbeelding 18 Resultaat van de bodemweerstandsmeting.



Afbeelding 19 laat het radargram van het westelijke deel (de eerste raai) van Vlak-1 zien. Het radargram snijdt de verhoging schuin aan, waardoor in het reflectiepatroon een glooiing met een maximum te zien is. Op een wat grotere diepte bestaat die glooiing uit een aantal plateautjes, die mogelijk niet natuurlijk zijn.



Afbeelding 19 Een radargram van de westelijke positie van Vlak-1.

## 5.2 Archeologische interpretatie van de bodemradarmeting

De meeste reflectiepatronen van de bodemradarmetingen laten weinig archeologisch interpreteerbare structuren zien. Op een diepte van 1.20 m wordt mogelijk een vierkante structuur zichtbaar. Op verschillende dieptes worden wel sterke reflecties waargenomen. De bodem is dus inhomogeen en bevat structuren die van archeologische, geologische of biologische aard kunnen zijn. Als de verhoging een natuurlijke oorsprong heeft, zoals een zandduin die ingebed is in een veenlaag, is het bestaan van inhomogeniteiten echter onwaarschijnlijk. Het is daarom belangrijk om de aard van de verhoging te achterhalen, doormiddel van prikstokonderzoek of bodemboringen.

De elektrische weerstandsmeting van het noordelijke Vlak-2 laat een scherpe begrenzing aan de zuidelijke zijde zien. Dit kan wijzen op bebouwing.

Volgens het AHN-bodemprofiel wordt de verhoging doorsneden door een door mensen aangelegde greppel. De datering van de aanleg van de greppel kan een begrenzing geven van de datering voor het ontstaan van de verhoging.

## 6. Beantwoording van de onderzoeksvragen

De onderzoeksvraag kon deels beantwoord worden. Hoewel er geen duidelijke patronen van funderingen van een gebouw herkenbaar waren, bestaan er zeer waarschijnlijk toch structuren in de bodem die aan archeologie kunnen worden toegeschreven. Mogelijk is op 1.2 m geschatte diepte een vierkante structuur te zien.

## 7. Conclusies

- De resultaten van de bodemradarmetingen van het noordelijke deel van de verhoging geven op diverse dieptes sterke reflecties, echter zonder duidelijke archeologisch interpreteerbare patronen.
- Mogelijk laten de reflecties op een geschatte diepte van 1.20 m een vierkante structuur zien.
- De resultaten van de elektrische weerstandsmetingen geven voor het noordelijke deel van de verhoging een scherpe begrenzing die mogelijk op bebouwing wijst.

## 8. Aanbevelingen

- Het uitvoeren van een booronderzoek op en direct rond de verhoging, waardoor een beter beeld over het ontstaan en de opbouw verkregen wordt. Een mogelijke absolute datering van de veenlaag rond de verhoging wordt aanbevolen.
- Het uitvoeren van archiefonderzoek om de datering van de greppel die de verhoging doorsnijdt te achterhalen.
- Het uitvoeren van een onderzoek met prikstokken waarmee mogelijke resten van bakstenen of andere harde delen aangetoond kunnen worden.
- Het uitvoeren van een elektrische weerstandsmeting van een groter oppervlak met een hogere meetdichtheid (50cxc50 cm<sup>2</sup>).

## Literatuur

Bording, J., Vervloet, J.A.J., 1985, Cultuurhistorisch Onderzoek Landinrichting "Rouveen", Rapport nummer 1679, Wageningen.

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

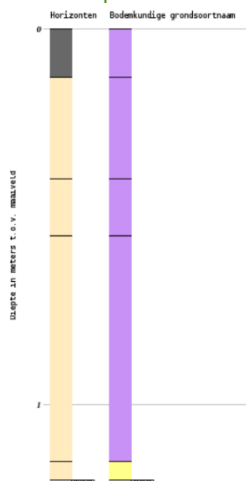
Huijtker, J.G., 1978 Staphorst - Een onderzoek naar de verplaatsingen van de dorpen Rouveen en Staphorst, Gemeente Staphorst.

Hollestelle, J., 1976, De Steenbakkerij in de Nederlanden tot omstreeks 1560, Gijsbers & Van Loon Arnhem.

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

## Bijlage 1 Geologische informatie uit bodemboringen.

### Boormonsterprofiel

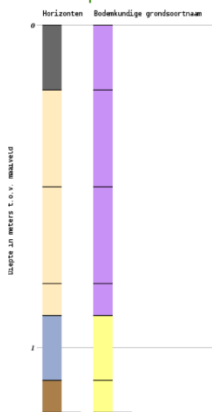


BRO-ID : BHR00000044565  
 Aangeleverde coördinaten : 206286.000 , 515018.000 (RD)  
 Dieptetraject t.o.v. Maaiveld: 0.00 m - 1.20 m  
 Einddiepte t.o.v. Maaiveld: 1.20 m  
 Startdatum boring: 06-1982  
 Bodemclassificatie: 1v z11

Horizonten Bodemkundige grondsoortnaam  
 A-horizont Zand  
 C-horizont Veen

### Geologisch boorprofiel.

### Boormonsterprofiel

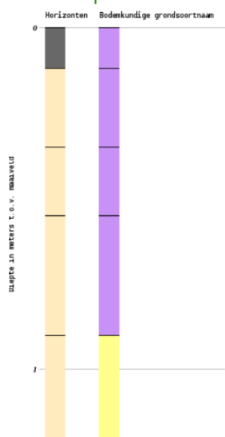


BRO-ID : BHR00000014422  
 Aangeleverde coördinaten : 206173.000 , 515267.000 (RD)  
 Dieptetraject t.o.v. Maaiveld: 0.00 m - 1.20 m  
 Einddiepte t.o.v. Maaiveld: 1.20 m  
 Startdatum boring: 07-1982  
 Bodemclassificatie: 1h p9

Horizonten Bodemkundige grondsoortnaam  
 A-horizont Zand  
 B-horizont Veen  
 C-horizont  
 E-horizont

### Geologisch boorprofiel.

### Boormonsterprofiel

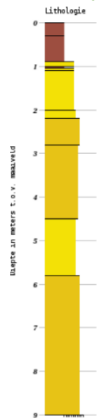


BRO-ID : BHR00000003883  
 Aangeleverde coördinaten : 206109.000 , 514870.000 (RD)  
 Dieptetraject t.o.v. Maaiveld: 0.00 m - 1.20 m  
 Einddiepte t.o.v. Maaiveld: 1.20 m  
 Startdatum boring: 06-1982  
 Bodemclassificatie: 1v z9

Horizonten Bodemkundige grondsoortnaam  
 A-horizont Zand  
 C-horizont Veen

### Geologisch boorprofiel.

**Boormonsterprofiel**

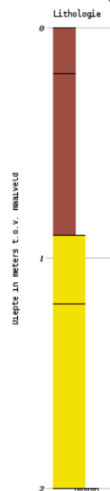


Identificatie : B21E0721  
 Coördinaten : 206079 , 515012 (RD)  
 Maaiveld: -0.58 m t.o.v. NAP  
 Beschikbare informatie: Gescande documenten en Digitale opnamegegevens  
 Beschrijfmethode: Onbekend

**Lithologie**  
 Zand midden categorie  
 Zand grove categorie  
 Veen

**Geologisch boorprofiel.**

**Boormonsterprofiel**

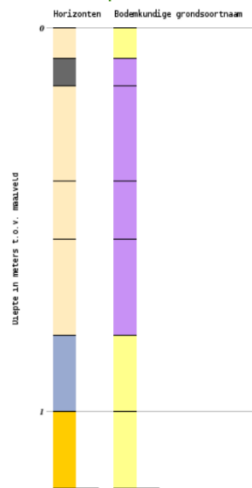


Identificatie : B21E0276  
 Coördinaten : 206069 , 515047 (RD)  
 Maaiveld: -0.48 m t.o.v. NAP  
 Beschikbare informatie: Gescande documenten en Digitale opnamegegevens  
 Beschrijfmethode: Onbekend

**Lithologie**  
 Zand midden categorie  
 Veen

**Geologisch boorprofiel.**

**Boormonsterprofiel**



BRO-ID : BHR000000058613  
 Aangeleverde coördinaten : 206285.000 , 515112.000 (RD)  
 Dieptetraject t.o.v. Maaiveld: 0.00 m – 1.20 m  
 Einddiepte t.o.v. Maaiveld: 1.20 m  
 Startdatum boring: 06-1982  
 Bodemclassificatie: 1v p8

**Horizonten**      **Bodemkundige grondsoortnaam**  
 A-horizont      Zand  
 C-horizont      Veen  
 E-horizont  
 BC-horizont

**Geologisch boorprofiel.**

## **Bijlage 2 Archeologische informatie.**

Geen extra informatie.

### Bijlage 3 Historische informatie over de kerk uit 1282.

Enkele losse bijdragen van Fré Spijk.

#### Steeleman en Roos

Evenals Staphorst schijnt ook Rouveen aan een drietal verplaatsingen onderhevig te zijn geweest. De eerste huizen namelijk hebben gestaan in het hooiland, dicht bij de reeds meermalen genoemde abdij en wel op de plaats, waar heden nog een heuveltje van tamelijk grooten omvang (waarschijnlijk het eerste kerkhof), benevens een oude weg gewoonlijk de *Tentweg* genoemd, en een oude gracht, alsmede een stuk hooiland, *de Wehme* (¹) genaamd, als vrij wisse teekenen op een vroeger verblijf terugwijzen. Maar ook verder landwaarts in verheft zich een tweede heuvel van aanzienlijker omvang en hoogte, zoodat men alle redenen heeft om te veronderstellen dat eenmaal ook daar de woningen van Rouveen gelegen

(¹) Het land rondom de pastorie of deze zelf.

hebben. Bovendien vindt men in diezelfde omgeving nog aanduidingen of beter gezegd, overblijfselen van een ouden weg, die bij de meesten onder de benaming van *'t Olde pad* zeker niet onbekend zullen zijn. Maar thans rest ons nog de vraag: wanneer zullen die verplaatsingen respectievelijk voorgevallen zijn en tot ons leedwezen moeten we hierop het antwoord schuldig blijven, wijl ons in dezen geen zekere berichten ten dienste mochten staan. Intusschen zijn we met anderen van oordeel dat ze met kortere tusschenpoozen elkander hebben opgevolgd dan die van Staphorst hiervoren beschreven, waarvan de spoedige uitbouwing van den grond zeker eene der voornaamste redenen is geweest.

#### Jan de Wolde

1241 Bewoners van de twaalf kloosterhoeven krijgen toestemming om doop en begrafenis enz. in het klooster te houden. Ook wordt gesproken over zielzorg in het veen. De pastoor van Hasselt voelde hier niets voor maar wordt door de bisschop terecht gewezen (de Elect Otto).

1282 In dit jaar gaf de elect Jan van Nassau de proost en het convent verlof in Rouveen een kerk te bouwen met alle daaraan verbonden rechten. De reden was dat Hasselt en het klooster Zwartewater voor de bewoners van het veen even ver weg lagen. Deze kerk is gesticht voor de huidige kloosterkooi, in een perceel land van wijlen de heer Jan Buiter aan Scholenland.

In dit jaar komt er ook een weg van het ene eind van het veen naar het andere eind: De Hooidijk.

Met het opschuiven van het dorp gaat ook de kerk mee. In de periode 1400-1435 wordt de kerk verplaatst naar de omgeving van het Olde Pad. Hier heeft ook de reformatie plaats.

*Terug naar het klooster:*

Na 1233 zal de invloed van het klooster steeds groter zijn geworden in het veengebied.

In 1241 krijgen de bewoners van de 12 kloosterhoeven toestemming voor doop, begravenis enz. deze in het klooster te ontvangen, alsmede de zielzorg in het veen.

De pastoor van Hasselt die hier niets voor voelt wordt door de bisschop terecht gewezen. De veenbewoners waren voordien op Hasselt aangewezen. De bisschop maakt hem echter duidelijk dat het hier gaat om mensen die als het ware bij het klooster in dienstverband stonden.

1282 is voor de veenbewoners een belangrijk jaar. Er komt een weg van het ene eind van het veen naar het andere eind.

Vanaf de Beentjesgraven (latere Dedemsvaart) tot aan de Drentse grens (Beugelen).

Deze weg wordt Hooijdijk (ook wel Huisdijk) genoemd. Zie de kaart van Gijsbert Sasse.

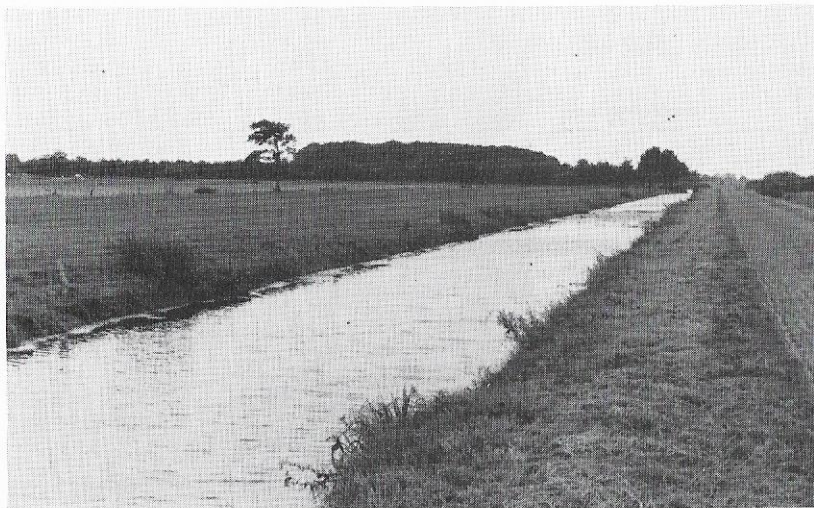
Waarschijnlijk nog belangrijker is in deze tijd dat de elect Jan van Nassau, de proost en convent van het Zwartewater in 1282 toestemming geeft om **in Rouveen een kerk te bouwen** met alle daaraan verbonden rechten. De reden was ondermeer dat voor de bewoners van het veen zowel Hasselt als het Zwartewaterklooster evenver weg lagen.

De kerk is naar alle waarschijnlijkheid gewijd aan Sint Nicolaas, beschermheilige van vissers en ontginners.

De bouwplaats is achter de turfsloot, voor de Kloosterkooi aan Scholentland, op een perceel grond dat later toebehoorde aan wijlen de heer Jan Buiten.

Tijdens het bezanden van dit perceel laagveengrasland door de firma H. Piel en Zonen te Rouveen heb ik stukken kloostermoppen naar boven zien komen.

Eind 13e eeuw was de ontginning/vervening dus reeds een flink eind gevorderd. De bevolking werkte van het Noordwesten naar het Zuidoosten. We rekenen dat omstreeks 1400-1435 een eerste verplaatsing, om velerlei redenen, noodzakelijk was.

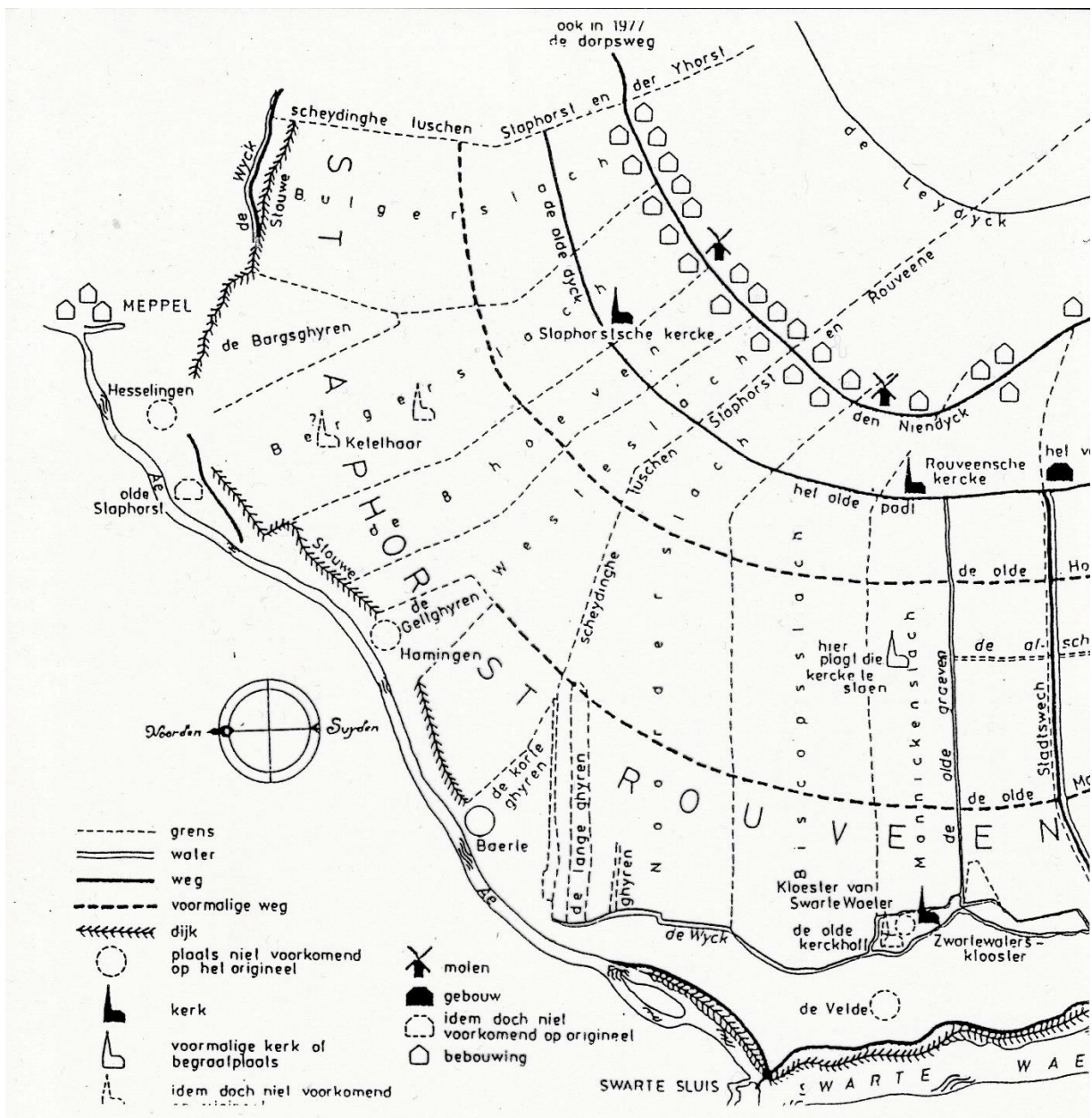


*Voor de kloosterkooi wordt in 1282 het eerste kerkje in Rouveen gebouwd.*

5. In 1282 werd vergunning verleend tot het bouwen van de eerste kerk in het broekland Ruenvene, ongeveer halverwege de Wijk en de huidige woonplaats.<sup>8</sup> Huytker vond daar puin van kloostermoppen (dikte 7 à 8 cm, breedte ruim 14 cm). Hij vernam dat daar ook veldkeien en resten van palen waren gevonden. Vóór dat jaar gingen de Rouveners in de kloosterkerk ter kerke. Uit een mededeling uit 1255 blijkt namelijk dat de pastoor te Hasselt hier boos over was, omdat Rouveen behoorde tot zijn parochie.<sup>9</sup>

64

Kaart met kerken Rouveen.  
Eerste kaart.





## 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 radargrammen, worden opgeslagen. Bij metingen met GPS wordt deze in een lange ononderbroken sliert opgeslagen, waardoor een analyse van specifieke delen van een radargram heel lastig is. De relevante delen zijn moeilijk terug te vinden. Bij metingen zonder GPS worden de radargrammen 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.

Bovendien voor onze wijze van werken zonder mechanische aandrijving (quad) levert het meten zonder GPS nauwelijks tijdverlies op. Vandaar dat de voorkeur voor metingen zonder GPS ontstaan is.

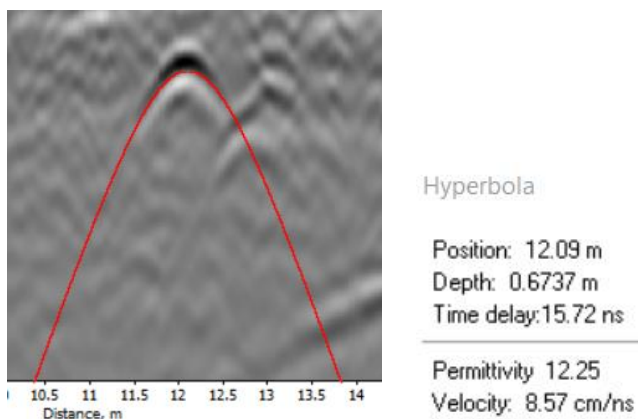
De exacte procedure voor het uitwerken met het programma Prism staat punt voor punt beschreven in de WGMA handleiding met documentnummer: WGMA-HAN-GPR-Versie-29.

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<sup>de</sup>, 4<sup>de</sup>, 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 als de meetdata geschikte hyperbool reflecties bevatten, kan met behulp van hyperbool-fitting 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: 20  
Signaalversterking: 10 / 25 / 30 dB  
Radius: 0.3 m  
Grid spacing (x / y / z): 0.05 / 0.25 / 0.05 m  
Kernel-size: 3  
Filtervorm: Gauss  
Kleurverdeling: Rainbow