

MEMO GEOFYSISCH ONDERZOEK ON- DERGRONDSE TANK LEGGELOO 31





Kenmerk: 20241140_rap01_v01

Versie: Versie 1

Datum: 6 september 2024

Auteur: M. Romar MSc.

Projectleider: ir. H. Tatar

Kwaliteitscontrole: ir. H. Tatar

Opdrachtgever: Gemeente Westerveld

Contactpersoon: De heer D. van der Zwaag

Dit rapport is digitaal gegenereerd en derhalve niet voorzien van een handtekening. De inhoud van de rapportage is aantoonbaar gecontroleerd en vrijgegeven.

© ATKB voor natuur en leefomgeving. Gebruik en overname van gegevens alleen toegestaan met volledige bronvermelding.

INHOUD

1.	Inleiding	2
1.1	onderzoeksopzet	3
2.	Uitvoering en resultaten	5
2.1	Uitvoering van het meetplan	5
2.2	Resultaten en interpretatie	5
3.	Conclusies en evaluatie	8
4.	Kwaliteitsborging	9

BIJLAGEN

Bijlage 1	Werkingsprincipe radar
-----------	------------------------

I. INLEIDING

De onderzoekslocatie bevindt zich aan de Leggeloo 31b te Dwingeloo en betreft het voormalig perceel van een basisschool. De aanleiding voor het grondradaronderzoek is de geplande verkoop van het perceel waarbij de gemeente zekerheid wil dat er geen ondergrondse tank aanwezig is op het perceel. De huidige informatie van de gemeente is niet overtuigend genoeg om uit te sluiten dat deze tank niet meer aanwezig is.

Het doel van het grondradaronderzoek is om op de gescande locaties een analyse uit te voeren naar de eventuele aanwezigheid van een ondergrondse tank.

Door middel van een geofysisch onderzoek wordt de ondergrondse situatie in beeld gebracht. Hiervoor zal een stapfrequentie 3D-grondradar worden gebruikt.

In Figuur 1 is er een overzicht weergegeven van de ingewonnen data met grondradar (grijze vlakken).



Figuur 1 Onderzoekslocatie. (Grijze vlakken = ingewonnen radardata)

I.1 ONDERZOEKSOPZET

De locaties worden gescand met een 3D-radar, voortgetrokken door een quad. Met behulp van een stap-frequentie 3D-radar is het mogelijk om de bodem driedimensionaal te scannen. Het systeem is 1,8 meter breed en bevat een serie zender/ontvangers met een onderlinge afstand van ca. 7,5 cm. Hierdoor wordt in contrast met reguliere grondradars met één zender/ontvanger, een veel dichter meetraster verkregen en is het niet meer noodzakelijk om een haakse scans uit te voeren.



Figuur 2 Afbeelding antenne 3D-radar

Door de hoge scandichtheid (7,5x2,5cm) van de 3D-radar zullen geen gaten in data ontstaan en kan het schouwpad in één werkgang over een breedte van 1,5 meter volledig worden gescand.

In bijlage 1 is de werking van de grondradar uitgelegd.

Positionering

De radar is voorzien van een ingebouwde DGPS en een externe RTK. De te behalen positionele nauwkeurigheid is (theoretisch) ca. 5 cm (x- en y-vlak).

Vooronderzoek

Tijdens de analyse en interpretatie van de radardata is er gebruik gemaakt van informatie van de opdrachtgever. De opdrachtgever gaf aan een indicatie te hebben van de locatie als de tank aanwezig zou zijn (Figuur 3).



Figuur 3 Vermoedelijke locatie tank.

2. UITVOERING EN RESULTATEN

2.1 UITVOERING VAN HET MEETPLAN

De locatie is op woensdag 24 juli 2024 gescand met de 3D-grondradar. In Figuur 1 is al een overzicht van de gereden scanlijnen weergegeven.

Veiligheid

Tijdens de uitvoering is er rekening gehouden met volgende zaken op het gebied van veiligheid:

1. De operators zullen tijdens de uitvoering een oranje hesje/jas dragen zodat ze goed zichtbaar zijn;
2. De operators zijn in bezit van VCA-VOL;
3. De operators beschikken over de juiste PBM's;
4. De operators zullen een LMRA uitvoeren op locatie alvorens het uitvoeren van de werkzaamheden.

Afwijkingen van de onderzoeksopzet

Er zijn geen afwijkingen ten opzichte van de onderzoeksopzet.

Filtering en processing

Ruwe databestanden zijn gefilterd met een frequentie- en een highpass filter, zodat de radarbeelden scherper worden en beter interpreteerbaar.

Positioneringsgegevens

De GPS-positionering bleek voor nagenoeg alle scans van de hoogst mogelijke nauwkeurigheid (+/- 2 cm in X/Y vlak).

2.2 RESULTATEN EN INTERPRETATIE

De gemaakte scans zijn afhankelijk van de locatie tot een diepte van ca. 3,5 m-mv goed te interpreteren. Dieper is als gevolg van de grondwaterspiegel en lokale bodemomstandigheden sprake van een sterk toenemende demping en ruis in het radarsignaal.

De radarscans zijn gericht beoordeeld op de aanwezigheid van signalen die kunnen duiden op de aanwezigheid van een ondergrondse tank.

Bij de interpretatie van de radarbeelden dienen een aantal aspecten in acht te worden genomen:

- Sterk geleidende bodems (meestal klei, leem en veen) hebben een slechte signaalpenetratie, waardoor dieptebereik beperkt wordt;
- De elektrische eigenschappen van materialen bepalen het contrast in de radarbeelden;
- Objecten die zich dieper in de bodem bevinden zullen alleen met een lage frequentie kunnen worden gedetecteerd, hierdoor dient het object ook grotere omvang te hebben. Lage frequenties hebben een grotere golflengte waardoor deze minder details kunnen reflecteren.

Hieronder wordt de aanpak van de analyse en interpretatie toegelicht.

Interpretatie

Bij de interpretatie van de radardata wordt gelet op afwijkingen in de ondergrond ten opzichte van het omliggende medium. Deze verstoringen zijn voor onderhavige locatie beoordeeld op signalen die kunnen leiden naar de mogelijke aanwezigheid van een ondergrondse tank.

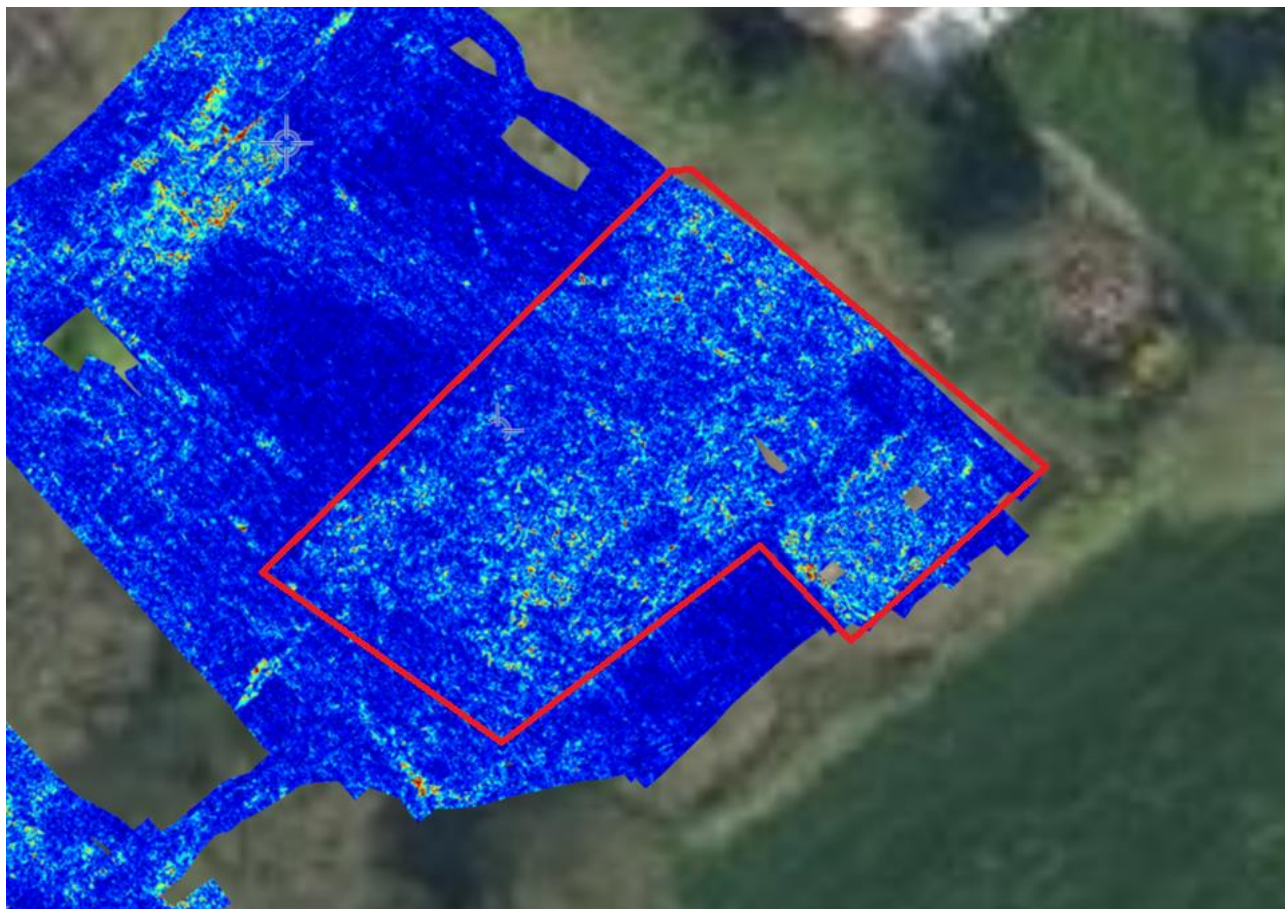
Tijdens de interpretatie is gelet op volgende zaken:

- Locatie van de tank. Om bepaalde zaken te verifiëren en te bevestigen ten aanzien van aanvullende onderzoek is er een uitgebreidere analyse gedaan naar de ondergronds tank aan de Leggeloo 31b. Hierbij is met name een focus gelegd op de door de opdrachtgever aangedragen locatie.
- Gedrag en sterkte van het radarsignaal. Door de aanwezigheid van ondergrondse infra moet er een onderscheid gemaakt worden tussen doorlopende lineaire verstoringen, welke het resultaat zijn van kabels/leidingen, en onderbroken lineaire verstoringen.

In de radarbeelden zijn geen verstoringen aangetroffen die wijzen op de aanwezigheid van een ondergrondse tank. In het onderzoeksgebied zijn wel enkele kabels en leidingen aangetroffen (Figuur 4), en de fundering van de voormalige school (Figuur 5).



Figuur 4 Aangetroffen leiding (rood aangegeven).



Figuur 5 Funderingsresten van de voormalige school (rood omcirkeld).

Het in kaart brengen van de funderingsresten, kabels en leidingen was niet inbegrepen in de scope van het onderzoek en is daarom verder niet uitgewerkt.

3. CONCLUSIES EN EVALUATIE

In opdracht van de Gemeente Westerveld is door ATKB B.V. een geofysisch onderzoek uitgevoerd ter plaatse van de Leggeloo 31b te Dwingeloo.

Het onderzoek is uitgevoerd met een 3D-stapfrequentie grondradar en op basis van het onderzoek kunnen de volgende conclusies worden geformuleerd.

- Er is binnen het projectgebied geen verstoring aangetroffen die duidt op de aanwezigheid van een ondergrondse tank
- De funderingsresten van de gesloopte school zijn nog aanwezig in de ondergrond
- Enkele kabels en leidingen zijn nog aanwezig in het perceel.

Beperkingen in het radaronderzoek zijn:

- Identificatie van de waargenomen objecten en het onderscheid in verschillende materialen is niet mogelijk. Gemarkeerde objecten kunnen valse hits zijn als gevolg van lokale afwijkingen in de bodemopbouw.

Het onderhavige grondradaronderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Opgemerkt wordt dat ATKB B.V. niet kan instaan voor de juistheid en volledigheid van door derden verstrekte informatie en van eventueel door derden uitgevoerd (voor)-onderzoek. Naarmate er een langere tijd is verlopen na uitvoering van het onderzoek, dient meer voorzichtigheid te worden betracht bij het gebruik van de onderzoeksresultaten.

4. KWALITEITSBORGING

De werkzaamheden zijn uitgevoerd door ATKB B.V. (tenzij anders vermeld). ATKB is geen eigenaar van de onderzochte locatie en is onafhankelijk van de opdrachtgever, locatiegebruiker en -eigenaar.

ATKB is in het bezit van een kwaliteitssysteem volgens NEN-EN-ISO9001:2015 en een veiligheidsmanagementsysteem conform VCA** en is gecertificeerd volgens trede 3 van de CO2-Prestatieladder en trede 3 van de SCL. Tevens is ATKB lid van het Netwerk Groene Bureaus (NGB) en de Vereniging Kwaliteitsborging Bodembeheer (VKB).

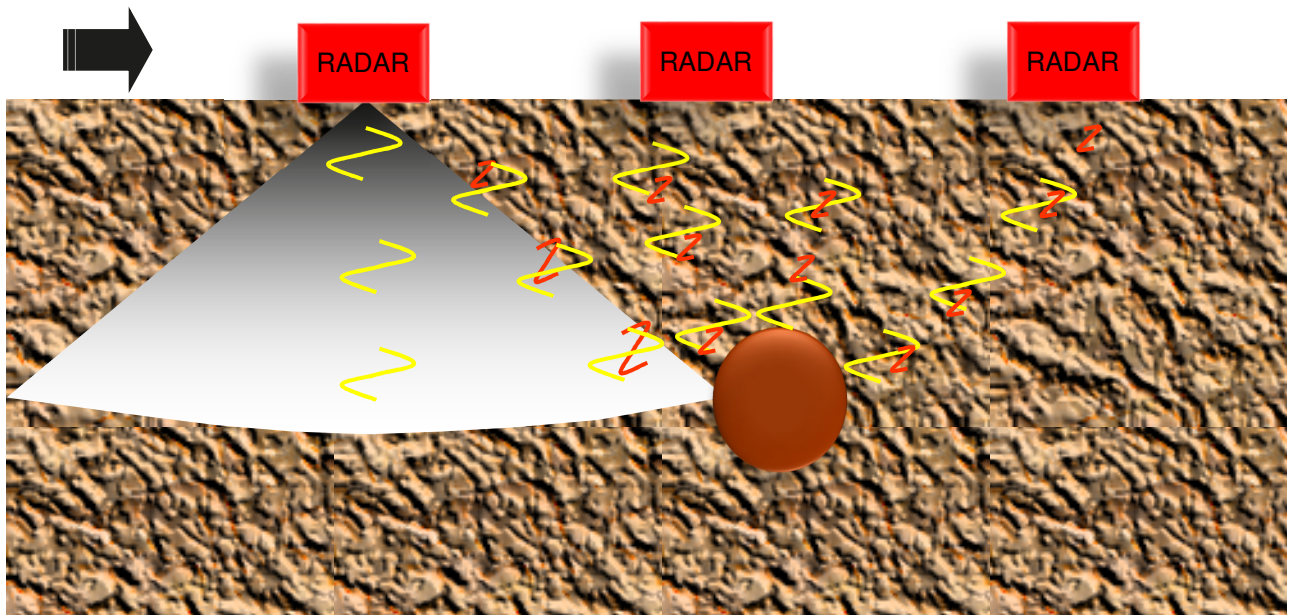
Het onderhavige onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Opgemerkt wordt dat ATKB niet kan instaan voor de juistheid en volledigheid van door derden verstrekte informatie en van eventueel door derden uitgevoerd (voor)-onderzoek. Naarmate er een langere tijd is verlopen na uitvoering van het onderzoek, dient meer voorzichtigheid te worden betracht bij het gebruik van de onderzoeksresultaten.

Tevens wordt opgemerkt dat geofysische onderzoekstechnieken (waaronder grondradar) nooit 100% zekerheid bieden. Grondradar onderzoek is een uitstekend hulpmiddel om heel gericht fysiek (destructief) onderzoek te kunnen uitvoeren.

Hierbij wordt nogmaals verwezen naar de beperking van grondradartechniek in bijlage 1.

Werkingsprincipe van de grondradar

Ground Penetrating Radar (GPR), ofwel grondradar of georadar, is een geofysische techniek gebaseerd op de voortplanting van kortstondige elektromagnetische pulssignalen. Deze signalen worden uitgezonden door een zender (transmitter) en nadat ze door structuren (obstakels) in de ondergrond (gedeeltelijk) zijn gereflecteerd, worden ze opgevangen door de ontvanger (receiver). De transmitter en de receiver zijn geïntegreerd in het radarsysteem. De radar beweegt zich in de richting van de pijl tijdens de uitvoering, zie figuur 1.



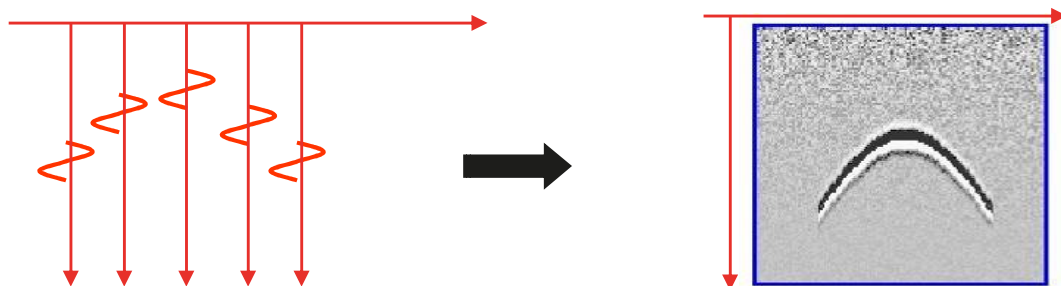
Meetprincipe van grondradar (rode kronkels zijn de reflecties)

Het meetprincipe kan als volgt worden uitgelegd:

De grondradar wordt in een rechte lijn voorbewogen over de grond, in het water of door de lucht en zendt elektromagnetische pulsen uit. In dezelfde beweging ontvangt de radar de reflectie.

Als de grondradar het object nadert, wordt de tijd tussen het zenden van de radarpuls en het ontvangen van de reflectie steeds korter. Als de grondradar van het object af beweegt, wordt de tijd tussen het zenden van de radarpulsen het ontvangen van de reflectie steeds langer;

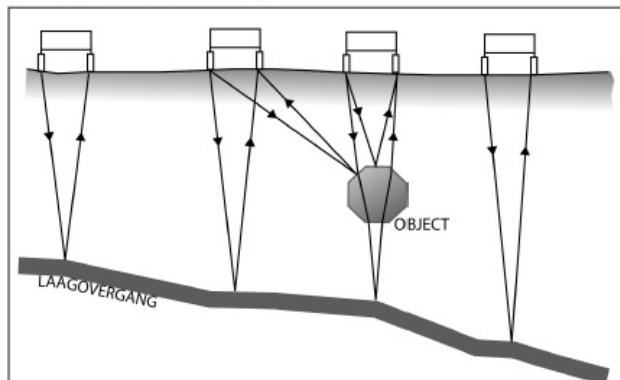
Hierdoor ontstaat het profiel van een hyperbool die te zien zijn in een radargram.



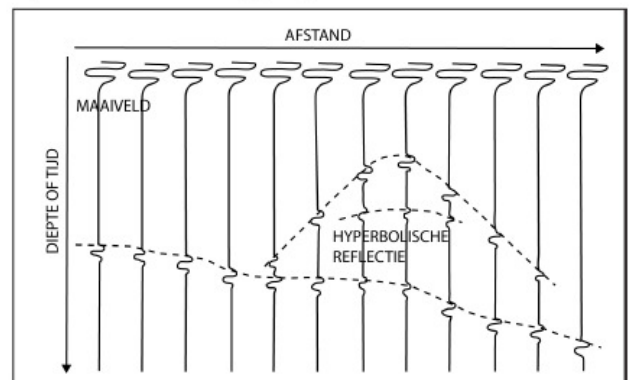
Elke verandering van aard van het materiaal in de bodem heeft als gevolg dat de radargolven worden gereflecteerd. De mate waarin dit gebeurt hangt onder andere af van de elektrische eigenschappen van de betreffende materialen en de geleidendheid van het medium waarin gemeten wordt (bodem, lucht of water).

Alle objecten, behalve lagen in de grond, hebben hetzelfde hyperbolisch spoor. Lagen behouden dezelfde vorm in het radarbeeld, zie figuur 2.

Bodem voorstelling



Synthetisch radargram



Bij de interpretatie van de radarbeelden worden lagen onderscheiden waarbij boringen nodig zijn om de aard van het materiaal te bepalen. Bij het onderscheiden van bodemlagen dienen aanwezige lijnen in het radar profiel aan ééngesloten te zijn. Onderbreking in de lijnen kunnen duiden op insnijdingen van andere bodemlagen of kuilen. Iedere bodemlaag (structuur) start met twee kleurbanden een zwart/wit of wit/zwart (kleur kan worden ingesteld). Dit heeft te maken met de sinus-vormige golf (positief/negatief) van ieder pulssignaal). Feitelijk begint de overgang tussen ieder te onderscheiden bodemlaag met een twee kleurbanden. De mate waarin de banden zichtbaar zijn (contrast) wordt bepaald door het contrast in elektrische eigenschappen van de twee materialen. Water naar zand geeft een hoog contrast, maar water naar waterig slib geeft minder contrast.

