

Werkgroep voor
Geofysische
Meettechnieken in de
Archeologie

Terug naar Oegstgeest Op zoek naar kasteel “De Grunerie”



Afbeelding 1 Gouache van “De Grunerie” door een anonieme kunstenaar (Erfgoed Leiden).

Administratieve gegevens

Projectnaam	De Grunerie
Projectcode	GRU-22
Gemeente	Oegstgeest
Toponiem	Van Cuycklaan
Werkgebied	Straat en tuin
Kadasterkaartnummer	Topokaart 30FZ
RD-centraal-coördinaten	XRD 91925 m YRD 467175 m
Periode onderzoek	21-5-2022
Auteurs	Peter Seinen
Rapportnummer	WGMA-Rapport-GRU-22-Versie-15
Rapportdatum	15-8-2022

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1. Inleiding	4
2. Eerder uitgevoerd onderzoek	4
2.1 Geografische context	4
2.2 Historische context	7
2.3 Archeologische context	9
2.4 Geologische context	9
3. Doelstelling onderzoek en onderzoeksvragen	9
4. Beschrijving van onderzoeksmethoden en technieken	9
4.1 Bodemradar	9
4.2 Elektrische weerstand	13
5. Resultaten van het onderzoek	13
5.1 Geofysische interpretatie	13
5.2 Archeologische interpretatie	21
6. Beantwoording van de onderzoeksvragen	23
7. Conclusies	23
8. Aanbevelingen	24
Literatuur	24
Bijlagen	25

Verzendlijst

Werkgroep voor Geofysische Meettechnieken in de Archeologie

Werkgroepsleden en website

Opdrachtgevers en betrokkenen

H.V. Hogerzeil en leden AWN Rijnstreek

Bewoners "De Grunerie" Van Cuycklaan 16 in Oegstgeest

Samenvatting

Uit historische documenten en een aquarel in het archief Erfgoed Leiden blijkt dat er op de huidige locatie van “De Grunerie” een groot kasteel heeft gestaan omringd door grachten. Dat kasteel werd gebouwd rond 1640 en afgebroken tussen 1770 en 1800. Later werd het vervangen door het huidige huis “De Grunerie”. De grachten staan nog op een plan uit 1932 en een luchtfoto uit 1935. De plek van het oudere kasteel is niet bekend maar zou heel goed kunnen liggen op het terrein van de huidige voortuin of de parkeerplaats.

Onder het parkeerterrein werden geen aanwijzingen gevonden voor bebouwing. Onder de toegangsweg werden wel aanwijzingen voor de loop van de zuidelijke gracht gevonden.

Onder de meetvlakken in de tuin werden aanwijzingen gevonden voor het bestaan van een laag onbekend materiaal.

1. Inleiding

Uit historische documenten en een aquarel in het archief Erfgoed Leiden blijkt dat er op de huidige locatie van “De Grunerie” een groot kasteel heeft gestaan omringd door grachten. Dat kasteel werd gebouwd rond 1640 en afgebroken tussen 1770 en 1800. Later werd het vervangen door het huidige huis “De Grunerie”. De grachten staan nog op een plan uit 1932 en een luchtfoto uit 1935. De plek van het oudere kasteel is niet bekend maar zou heel goed kunnen liggen op het terrein van de huidige voortuin of de parkeerplaats.

De Werkgroep voor Geofysische Meettechnieken in de Archeologie werd verzocht om een niet-verstorend bodemonderzoek uit te voeren met behulp van bodemradar. De WGMA voert geofysische metingen uit voor vrijwilligersorganisaties met een beperkt budget.

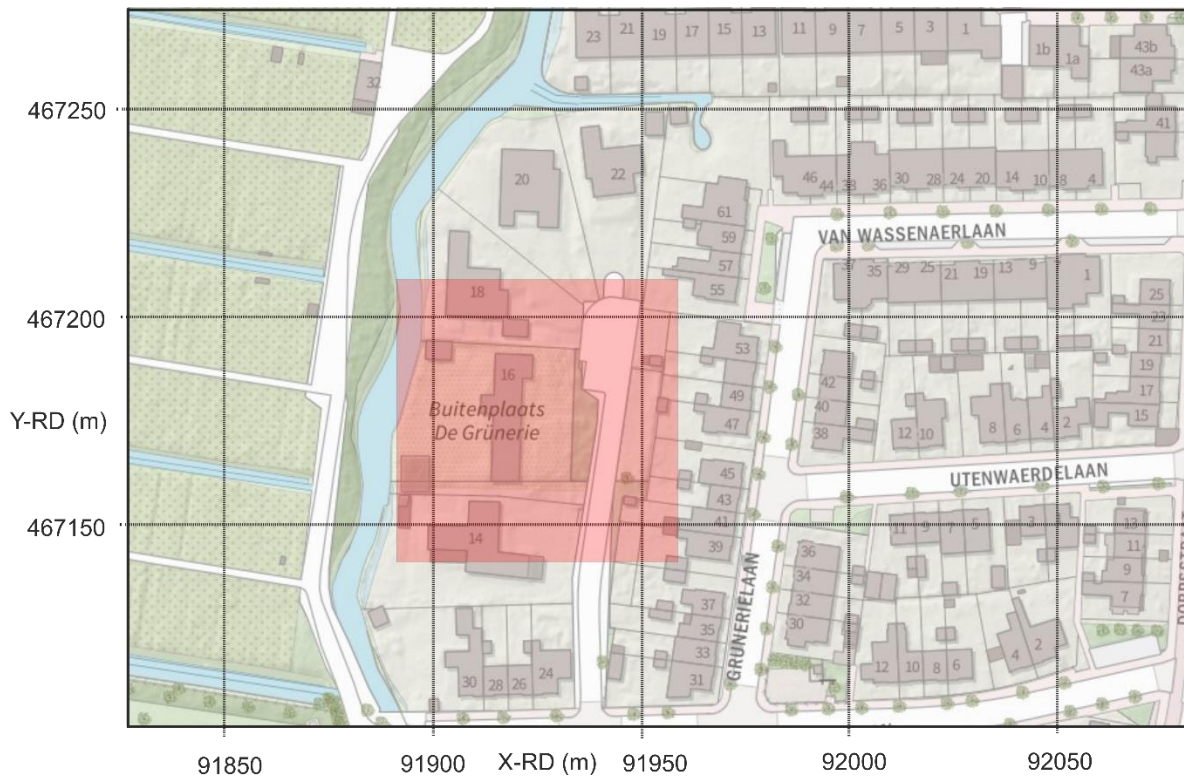
Op zaterdag 21 mei 2022 werd het onderzoek door de werkgroep uitgevoerd.

2. Eerder uitgevoerd onderzoek

Eerder uitgevoerd onderzoek behelst informatie over de contexten van de geografie, de historie, de archeologie en de geologie.

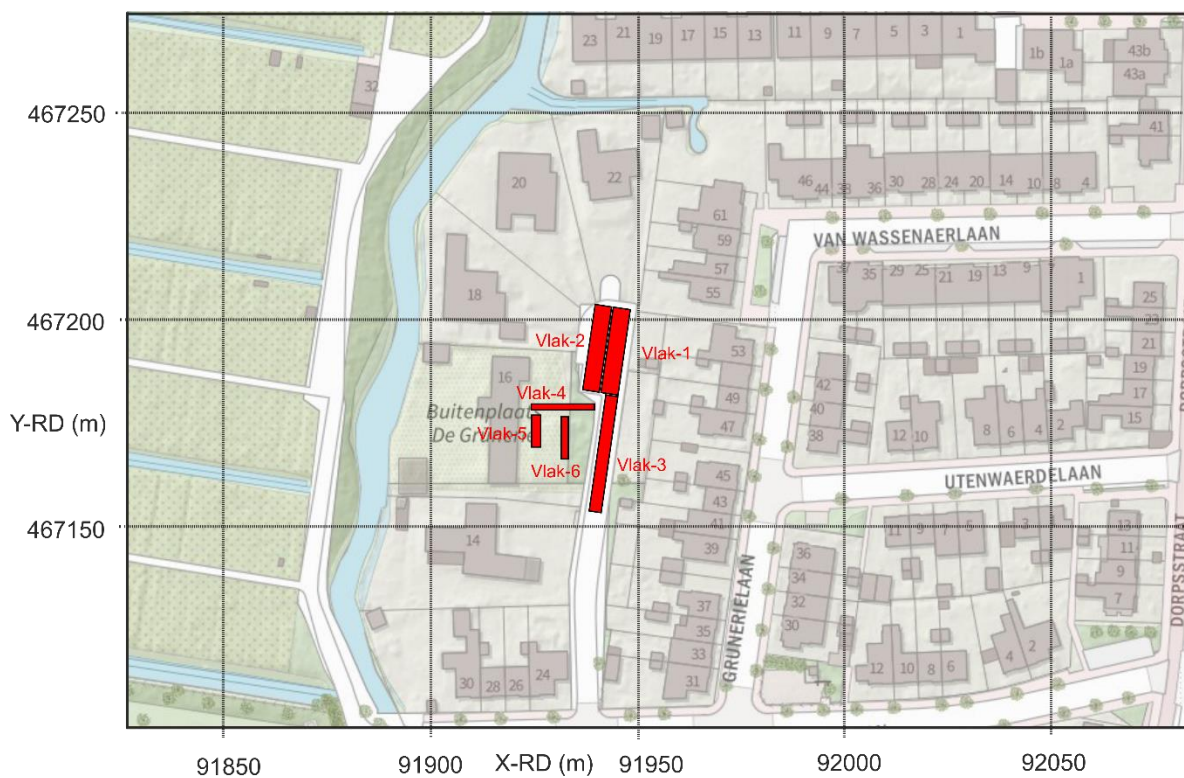
2.1 Geografische context

De locatie van het onderzoeksgebied is aan de rand van de bebouwde kom van Oegstgeest. Afbeelding 2 laat de bredere geografische context zien. Het roze vierkant geeft globaal het onderzoeksgebied aan.

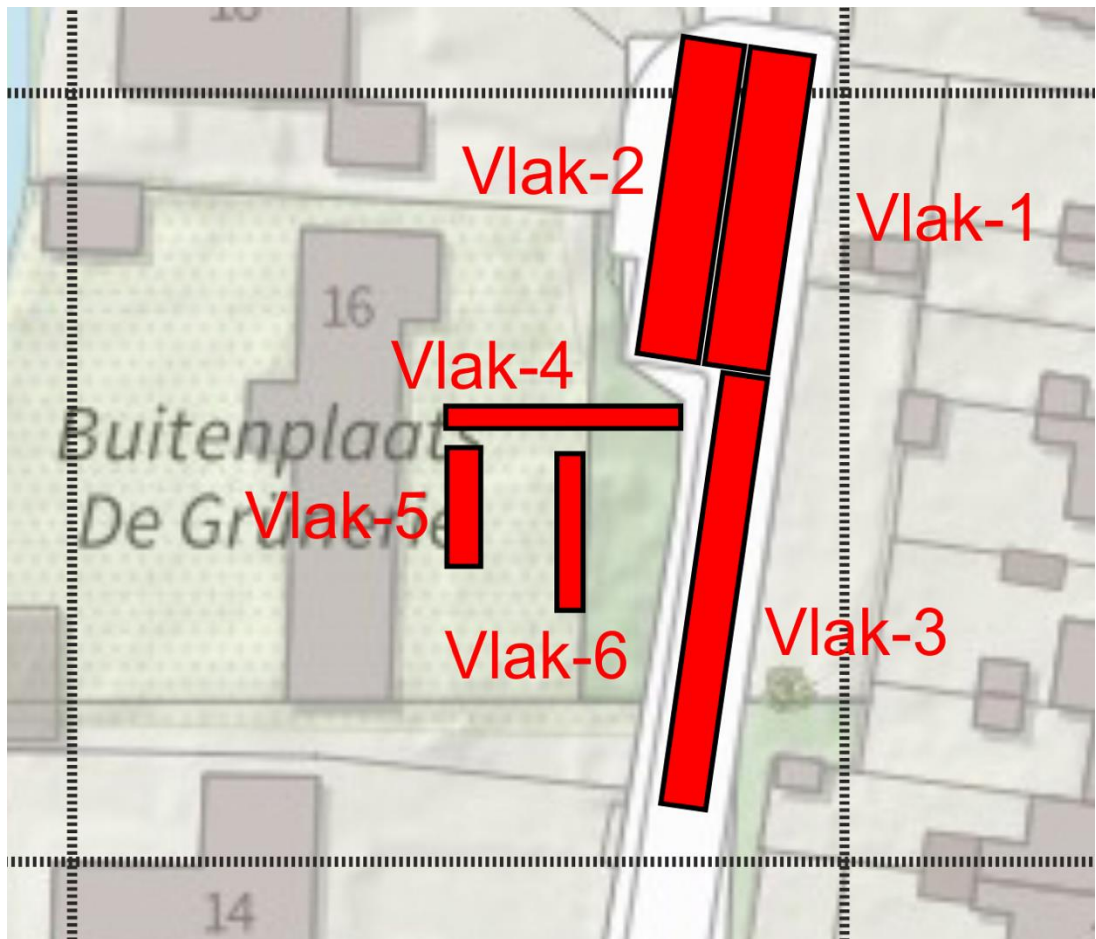


Afbeelding 2 De kadastrakaart van de Gruneriebuurt van Oegstgeest met het onderzoeksgebied in rood.

De rode vlakken in Afbeelding 3 geven de exacte posities van de meetvlakken ten opzichte van de kadastrakaart weer. Afbeelding 4 geeft een detail van Afbeelding 3.



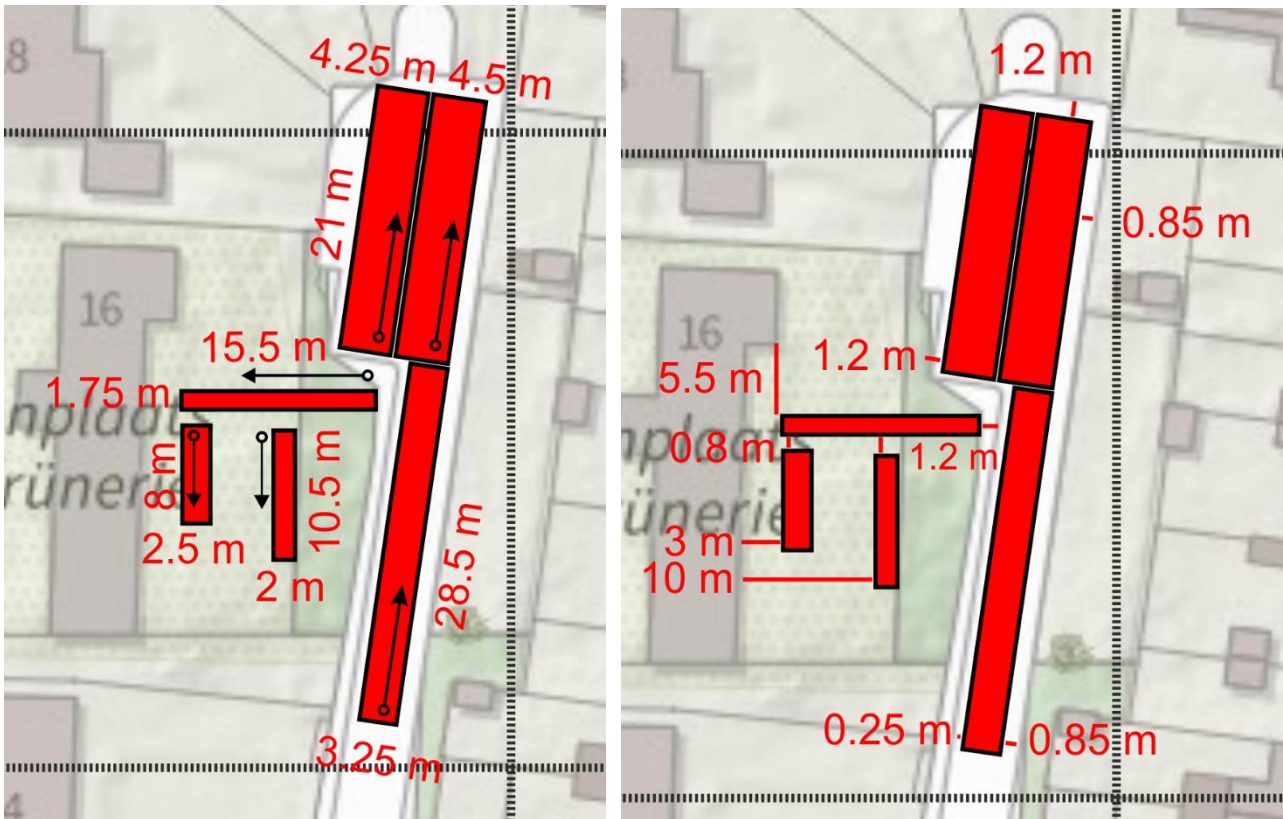
Afbeelding 3 De posities van de meetvlakken.



Afbeelding 4 Detail van Afbeelding 3.

De afmetingen van de meetvlakken werden bepaald met behulp van meetlinten. De meetwaarden in de lengterichting van de meetvlakken waren binnen 10% consistent met de met behulp van meetlinten gemeten afstanden. Afbeelding 5 (links) geeft het overzicht van de meetwaarden. Het symbool $\circ \rightarrow$ geeft per meetvlak het startpunt en de looprichting van de meting aan. De meting werd zonder GPS ondersteuning uitgevoerd.

De vlakken konden door de verstoring aanwezigheid van bomen en struiken niet met RTK-GPS ingemeten worden. De posities en oriëntaties van de meetvlakken werden ingemeten ten opzichte van in het veld herkenbare punten op de kadasterkaart. De gemeten afstanden, weergegeven in Afbeelding 5 (rechts) leverden een consistente positiebepaling op.



Afbeelding 5 De afmetingen (links) en ingemeten posities (rechts) van de meetvlakken.

2.2 Historische context

Van Varik schreef in 1972 over “DE GRUNERIE”

Ruim vijftig jaar geleden stond aan de westzijde van de Dorpsstraat, tussen de huidige Utenwaerdelaan en de Van Wassenaerlaan, in een toen nog landelijke omgeving, een verwaarloosd en scheefgezaakt ijzeren inrijhek met op de posten in doorgeroeste letters de naam: H U I Z E D E - G R U N E R I E. Een oprijlaan leidde naar het nu nog bestaande huis, dat rond 1830 deel uitmaakte van een aanzienlijke buitenplaats, met fraai aangelegd park. Tot voor de hongervinter was van dit park nog een klein stukje over. Thans ligt dit huis met nog maar een bescheiden erf aan drie zijden ingeklemd tussen een nieuwe woonwijk.

Van een eerder daar gelegen kasteel is weinig terug te vinden behalve dat Van Mieris, in zijn Beschrijving der Stadt Leyden, deel II, opmerkt dat er een “een deftig gebouw, De Greunerye geheten, met torens en andere versterking in ’t midden zyner graften is gelegen”.

Een en ander te zien op een anonieme tekening uit de 18^e eeuw, welke eveneens te vinden is in de Prentenverzameling van het Gemeentearchief te Leiden. Hierop is een verzameling te zien van gebouwen, grenzende aan een ommuurd plein, waar een vaste brug over de gracht toegang bieden tot het binnenterrein. Het gehele terrein dus wordt omgeven door een gracht. Varik noemt het een “Een scherts-kasteeltje” en naar mijn mening te vergelijken met de Engelse folly. Of er ooit sprake is geweest van een kasteel als het Kastelenboek van Rijnland vermeldt, blijft een vraag.

Over een mogelijkheid van de aanwezigheid van de fundamenten van een eerder kasteel, dus van vóór 1634, is verder niets (meer) te vinden, behalve van hen die er ooit woonden.

In het archief Erfgoed van Leiden is er tussen de Pastoorswetering en de van Cuycklaan wel een groot met grachten omringde kasteelvorm te vinden (zie verder). Het kasteel is gebouwd

in of rond 1640 en vervolgens afgebroken tussen 1770 en 1800. Rond 1800 vond er ongeveer centraal op dezelfde plek, nieuwbouw plaats hetgeen resulteerde in een “groot Buiten”, genaamd “de Grunery”. In de 19^e eeuw vonden enige aanpassingen plaats welke resulteerden in het huidige woonhuis genaamd “de Grunerie”.



Huis “De Grunerie” rond 1974 (ontleend van de website: “Buitenplaatsen in Nederland”).

Wat betreft de restanten van het kasteel, er is bijvoorbeeld nog een kadasterkaart uit rond 1830, waarop de grachten nog staan aangegeven met enkele gebouwen daarbinnen.



Op een gemeentelijk bestemmingsplan uit 1932 staan ook nog een deel van dezelfde grachten, met het huidige huis en ten noorden daarvan twee bollenschuren.



Als we de kaart uit 1830 projecteren over de huidige situatie, kunnen we het tracé van de oude grachten reconstrueren.



2.3 Archeologische context

Onbekend.

2.4 Geologische context

Booronderzoeken gepubliceerd in DINOloket direct rond het onderzoeksgebied, geven aan dat de bodem uit klei, veen of zand kan bestaan. De boorprofielen staan in Bijlage 1.

3. Doelstelling onderzoek en onderzoeksvragen

Het doel van het onderzoek was het vinden van aanwijzingen voor de vroegere bebouwing van "De Grunerie".

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.

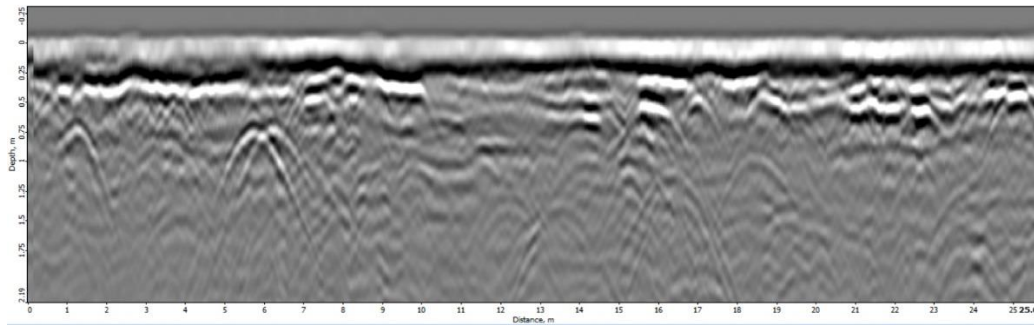
Voor dit specifieke onderzoek werd alleen de bodemradar ingezet.

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.

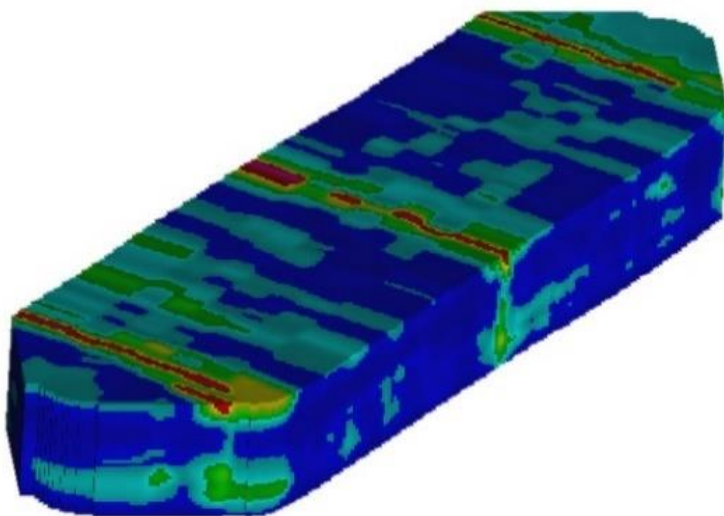
De apparatuur en uitvoering

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 6).



Afbeelding 6 Een voorbeeld van een radardiagram.

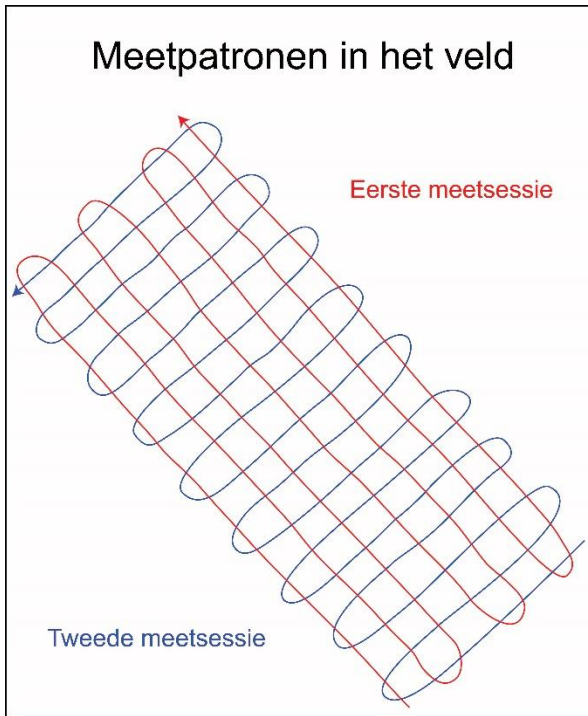
Door meerdere parallelle scans (raaien) te maken en die met gespecialiseerde software te verwerken, wordt een 3D-model (Afbeelding 7) verkregen van de posities van de grensvlakken en dus de structuren¹. Voor de specifieke parameters voor de modellering, zie Bijlage 2.



Afbeelding 7 Het uiteindelijke 3D-model met sterke (rood) en zwakke (blauw) reflecties.

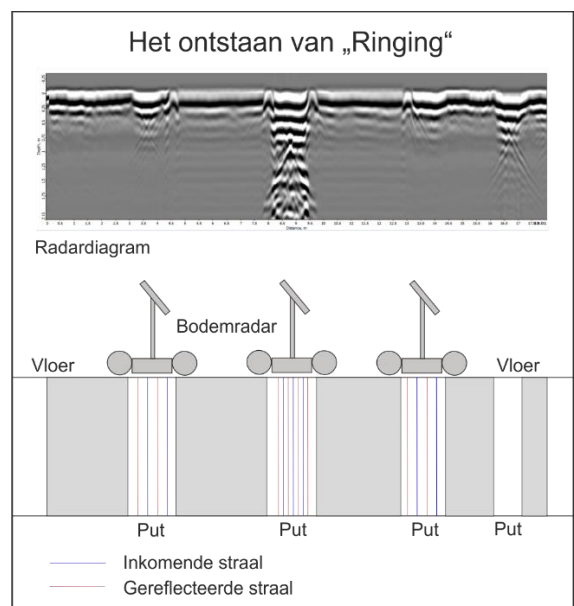
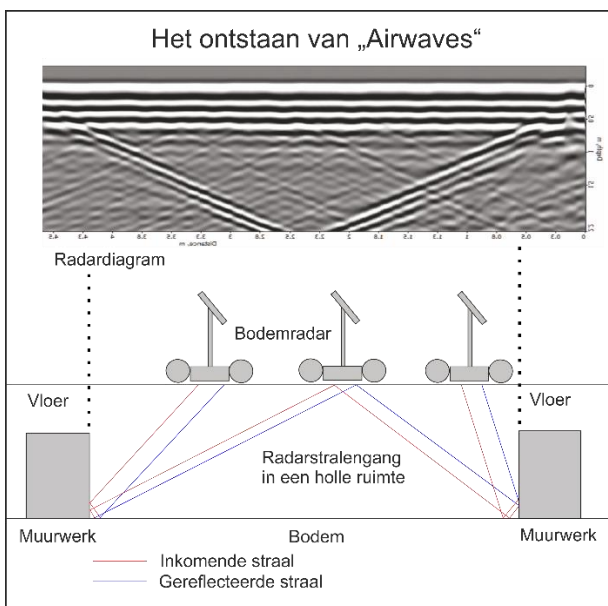
Omdat de meetdichtheid, en daarmee de detaillering waarmee de structuren kunnen worden weergegeven in de scanrichting veel groter is dan de richting loodrecht daarop, verdient het de aanbeveling om in twee meetsessies beide richtingen (orthogonaal) te scannen (Afbeelding 8).

¹ Verbeek, 2019.



Afbeelding 8 Het orthogonale meetpatroon.

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. Ringing wordt veroorzaakt door meervoudige reflectie tussen de bodem en het bodemoppervlak. Afhankelijk van de vorm van de holte kunnen beide zichtbaar worden. Afbeelding 9 laat de vorming van de patronen uit de reflecties van de radarstraling zien.



Afbeelding 9 Het ontstaan patronen van “airwaves” en “ringing”, veroorzaakt door holle ruimtes.

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

De geofysische resultaten worden gepresenteerd in twee series voor de vlakken Vlak-1, -2 en -3 en de vlakken Vlak-4, -5 en -6 bij verschillende dieptes onder maaiveld.

Vlak-1, -2 en -3 op het parkeerterrein en de verbindingsweg

Op een diepte van 0.5 m in Afbeelding 10 worden aan de westelijke zijde van Vlak-3 reflecties van langgerekte noord-zuidwaarts lopende structuur zichtbaar. Het betreft hier waarschijnlijk kabels of leidingen. Die lopen meestal onder of vlak naast het trottoir. Aan de noordzijde van de scan is een soort centraal punt met vertakkingen te zien. De dwarsdoorsnede van Vlak-3 in westelijke kijkrichting, in Afbeelding 11, laat zien dat het minimaal twee kabels of leidingen vlak boven elkaar betreft.

Op een diepte van 0.8 m in Afbeelding 12 verdwijnt de structuur van de bovenste kabel of leiding en komen andere wat minder duidelijke structuren ervoor in de plaats.

Op een diepte van 1.2 m in Afbeelding 13 wordt de onderste kabel of leiding zichtbaar en bovendien een viertal structuren in oost-westelijke richting, die voorbij de bovengenoemde kabel of leiding lopen. Waarschijnlijk betreft het afwateringsbuizen, die onder de genoemde kabel lopen.

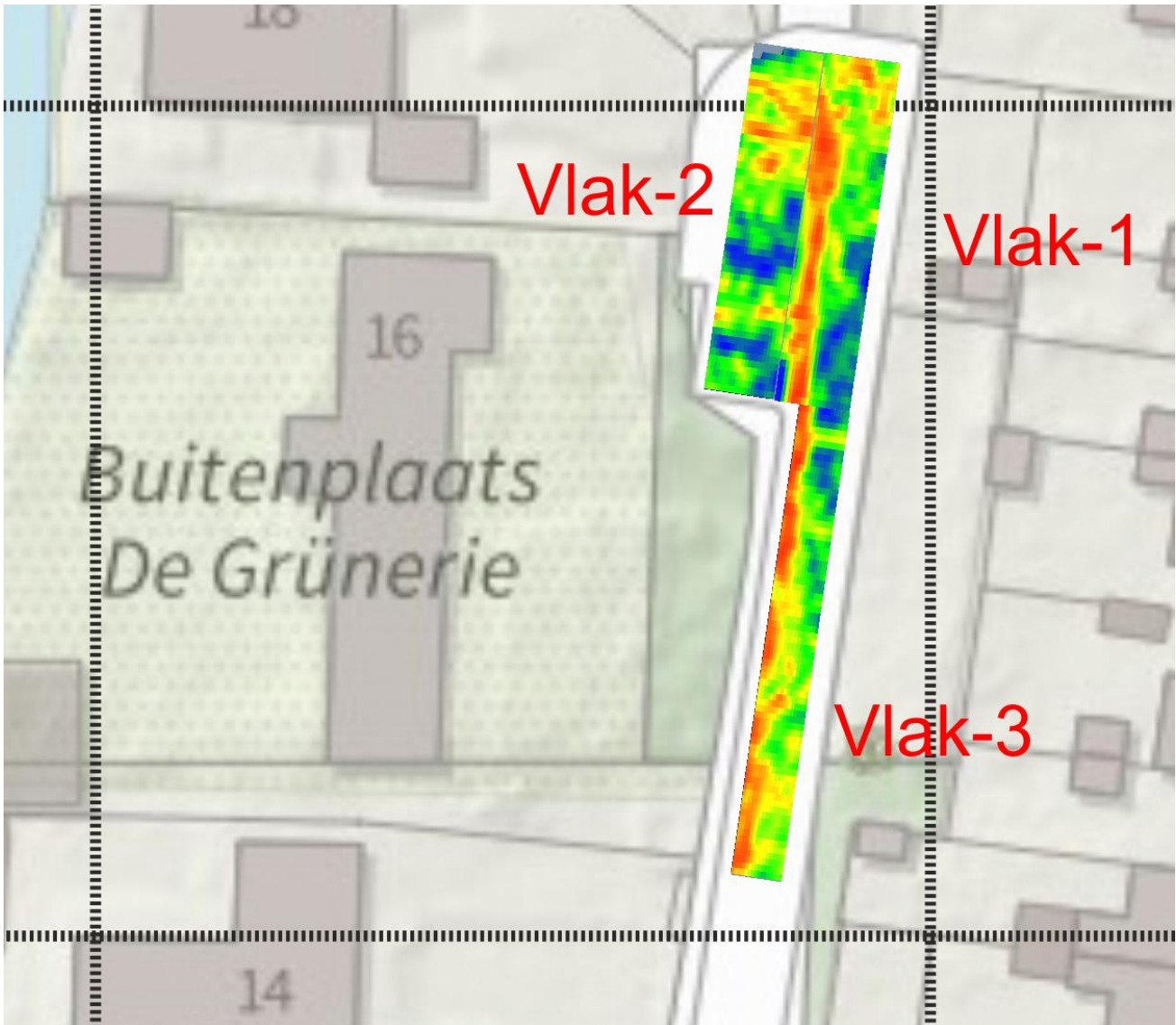
Op een diepte van 1.6 m wordt aan oostelijke zijde van Vlak-1 en -3 weer een noord-zuidwaarts lopende structuur zichtbaar die op de bovengenoemde vier structuren lijkt aan te sluiten. Waarschijnlijk betreft het een rioleringsbuis.

Op een diepte van 1.9 m wordt de noord-zuidwaarts lopende structuur duidelijk zichtbaar. Het verdwijnen van de bovengenoemde vier oost-west lopende structuren heeft te maken met de helling die deze maken, ten behoeve van het afschot.

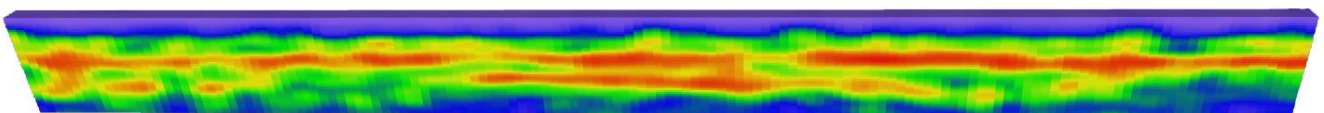
Opmerkelijk is dat de noord-zuidwaarts lopende structuur precies ter hoogte waar de veronderstelde gracht de weg snijdt, een onderbreking vertoont. Het is zeer onwaarschijnlijk

dat de rioolbuis daadwerkelijk een onderbreking zou hebben. Mogelijk veroorzaakt de door de aanwezigheid van de gracht een andere bodemmatrix, waardoor de radarstraling niet meer zo diep kan doordringen.

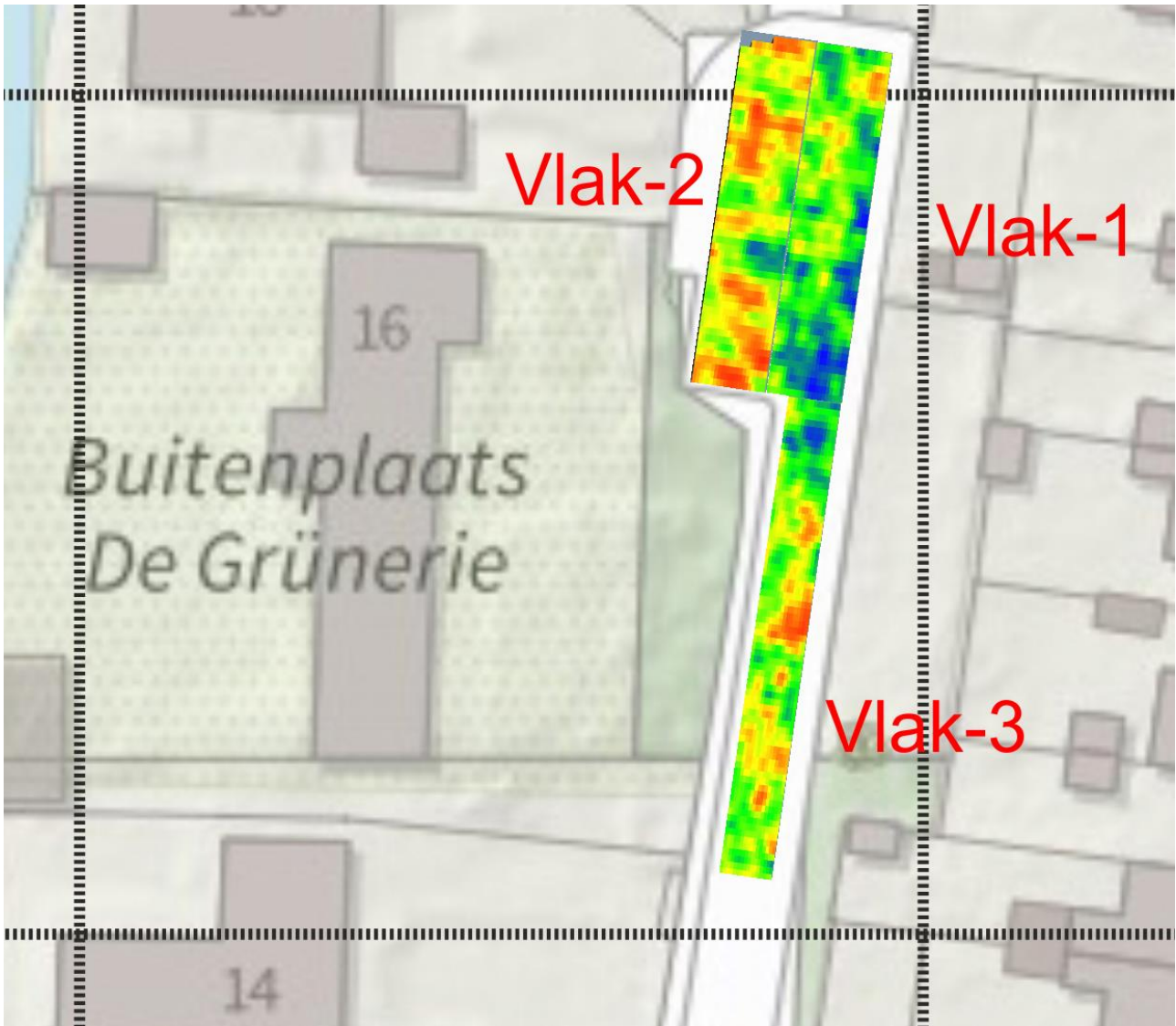
Geconcludeerd kan worden dat de bodem onder de onderzochte vlakken tot een diepte van minimaal 1.9 m verstoord zijn voor de aanleg van kabels, leidingen en riolering.



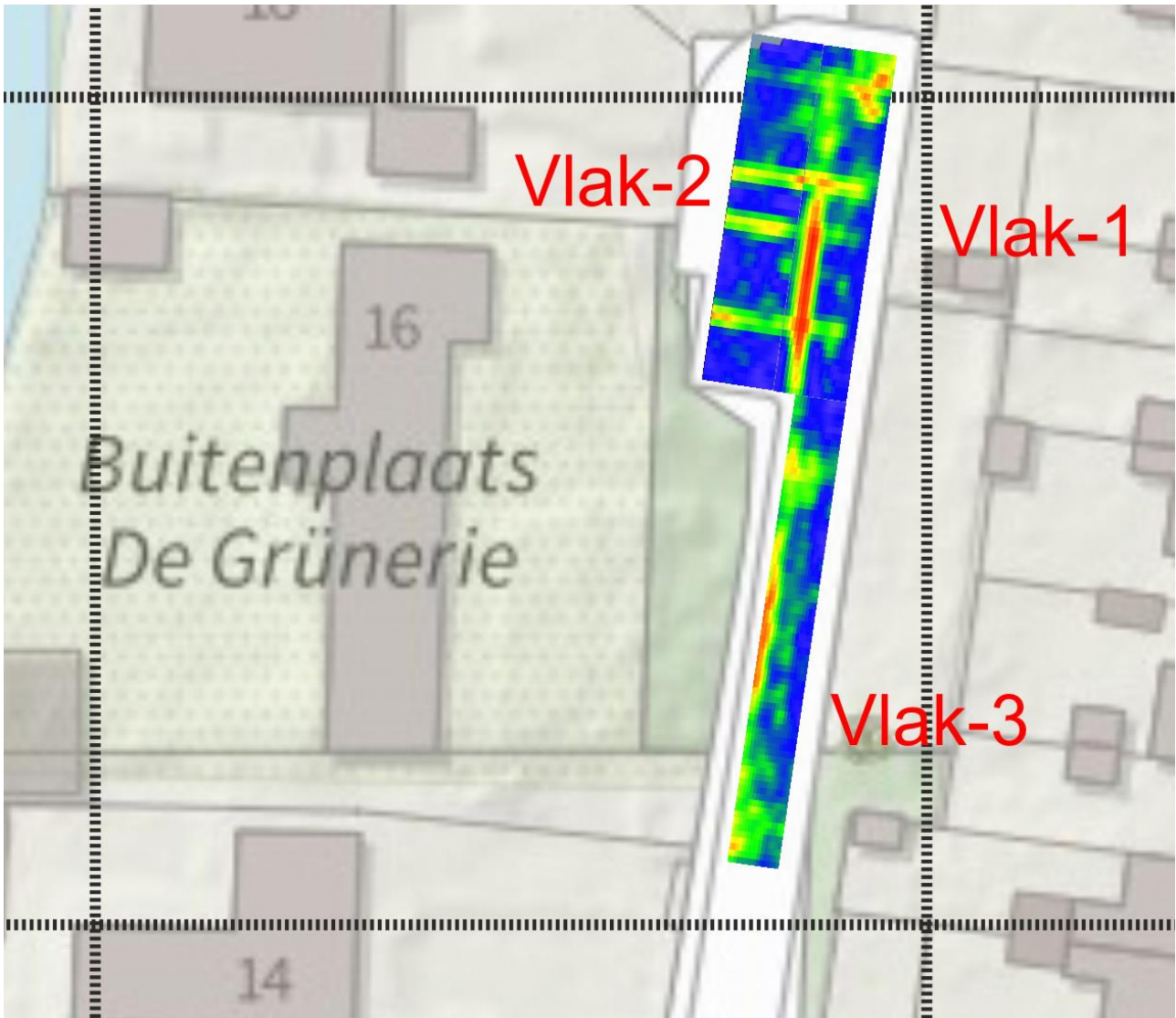
Afbeelding 10 Vlak-1, -2 en -3 op een diepte van 0.5 m.



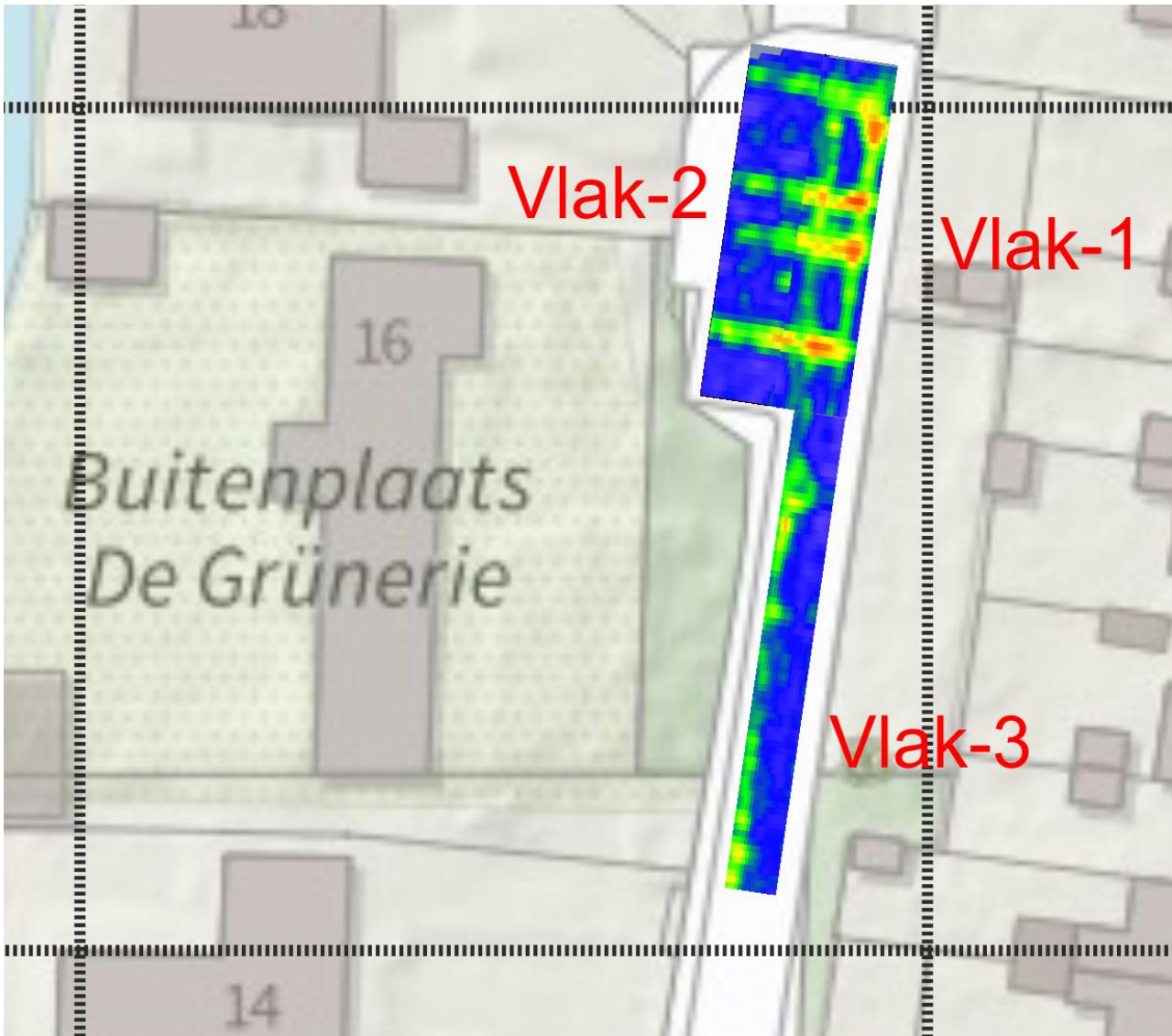
Afbeelding 11 Vlak-3 Zijaanzicht, richting westen.



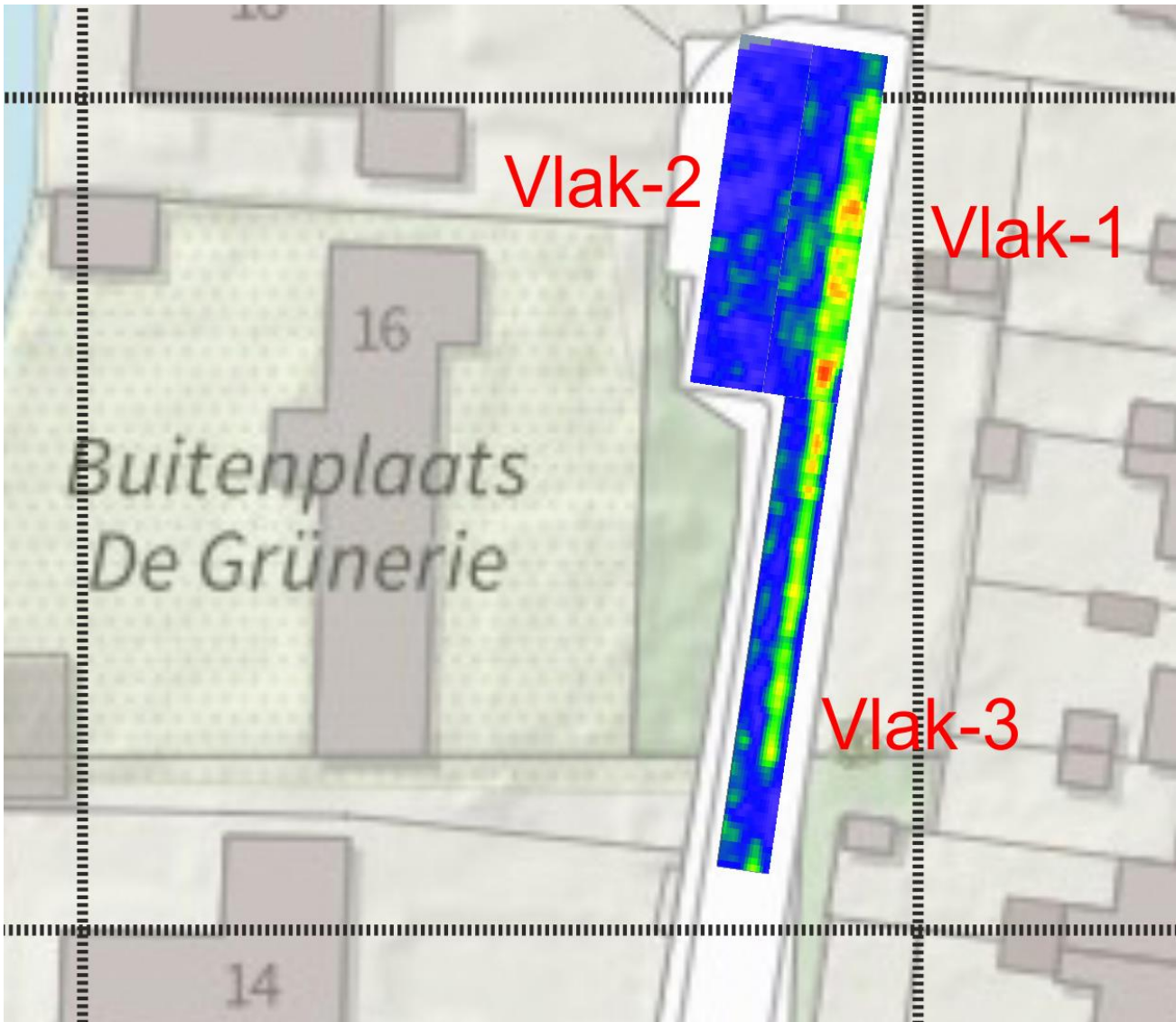
Afbeelding 12 Vlak-1, -2 en -3 op een diepte van 0.8 m



Afbeelding 13 Vlak-1, -2 en -3 op een diepte van 1.2 m



Afbeelding 14 Vlak-1, -2 en -3 op een diepte van 1.6 m



Afbeelding 15 Vlak-1, -2 en -3 op een diepte van 1.9 m

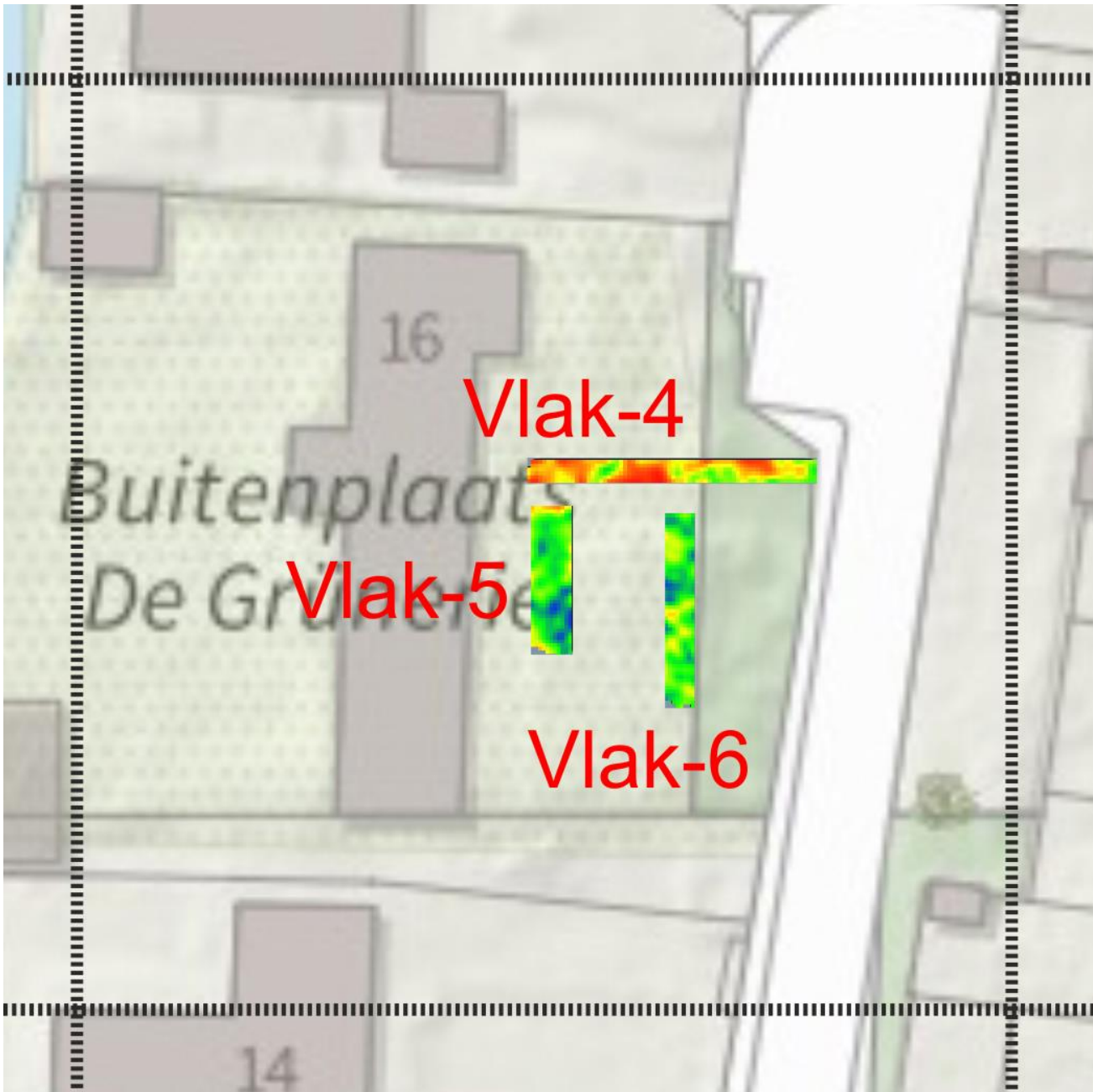
Vlak-4, -5 en -6 op het pad en de tuin voor het huis

Op een diepte van 0.5 m in Afbeelding 16 zijn in alle vlakken duidelijk reflecties zichtbaar waarvan het patroon echter geen aanknopingspunten geeft .

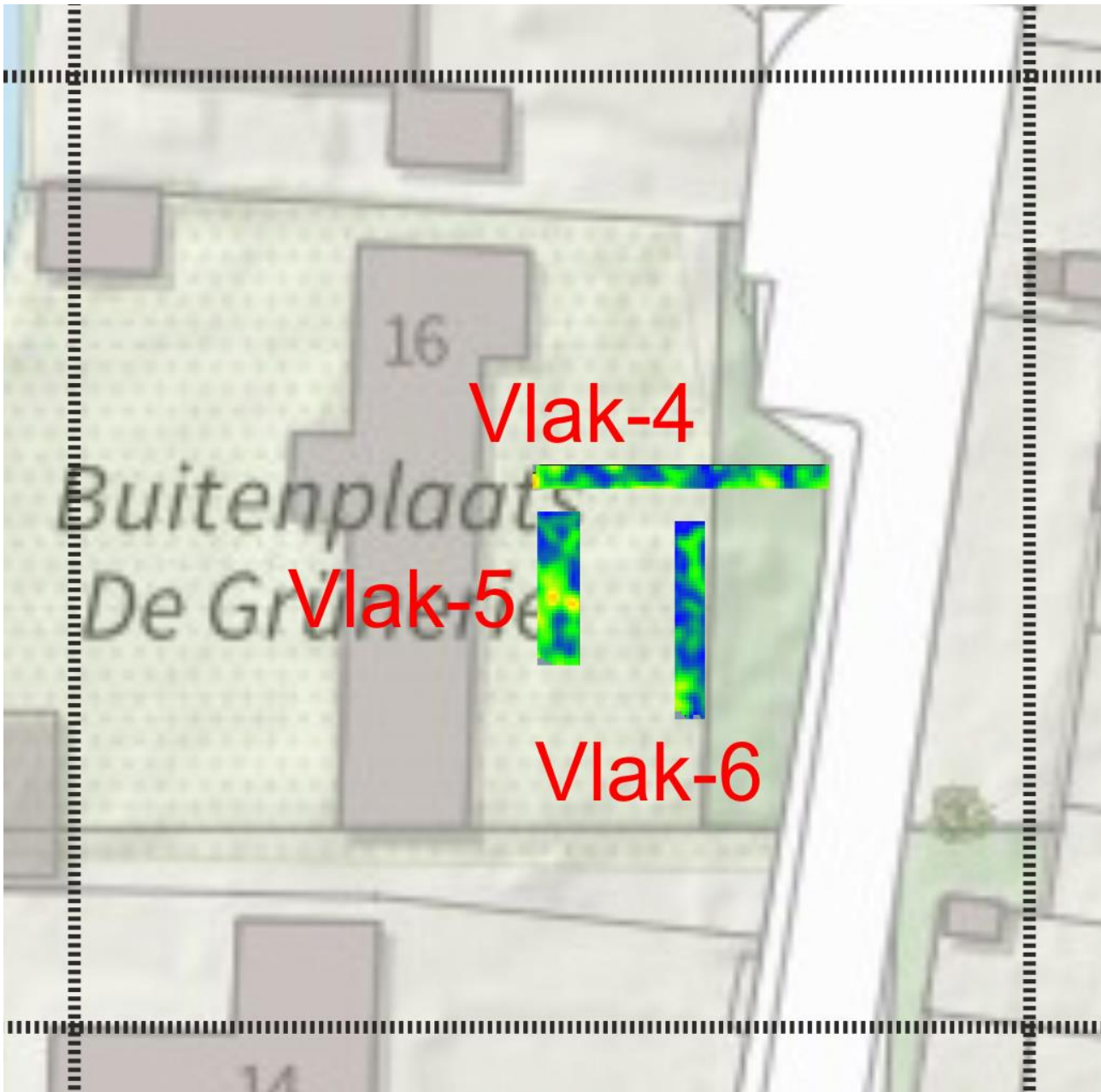
Op een diepte van 0.9 m in Afbeelding 17 wordt eveneens een patroon zonder duidelijke aanknopingspunten waargenomen.

Op de grootste diepte van 1.2 m in Afbeelding 18 blijft in Vlak-5 een sterke reflectie zichtbaar. Opmerkelijk is dat de reflecties in Vlak-4 begrensd lijken te worden door een begrenzing die ook op de kadasterkaart te zien is.

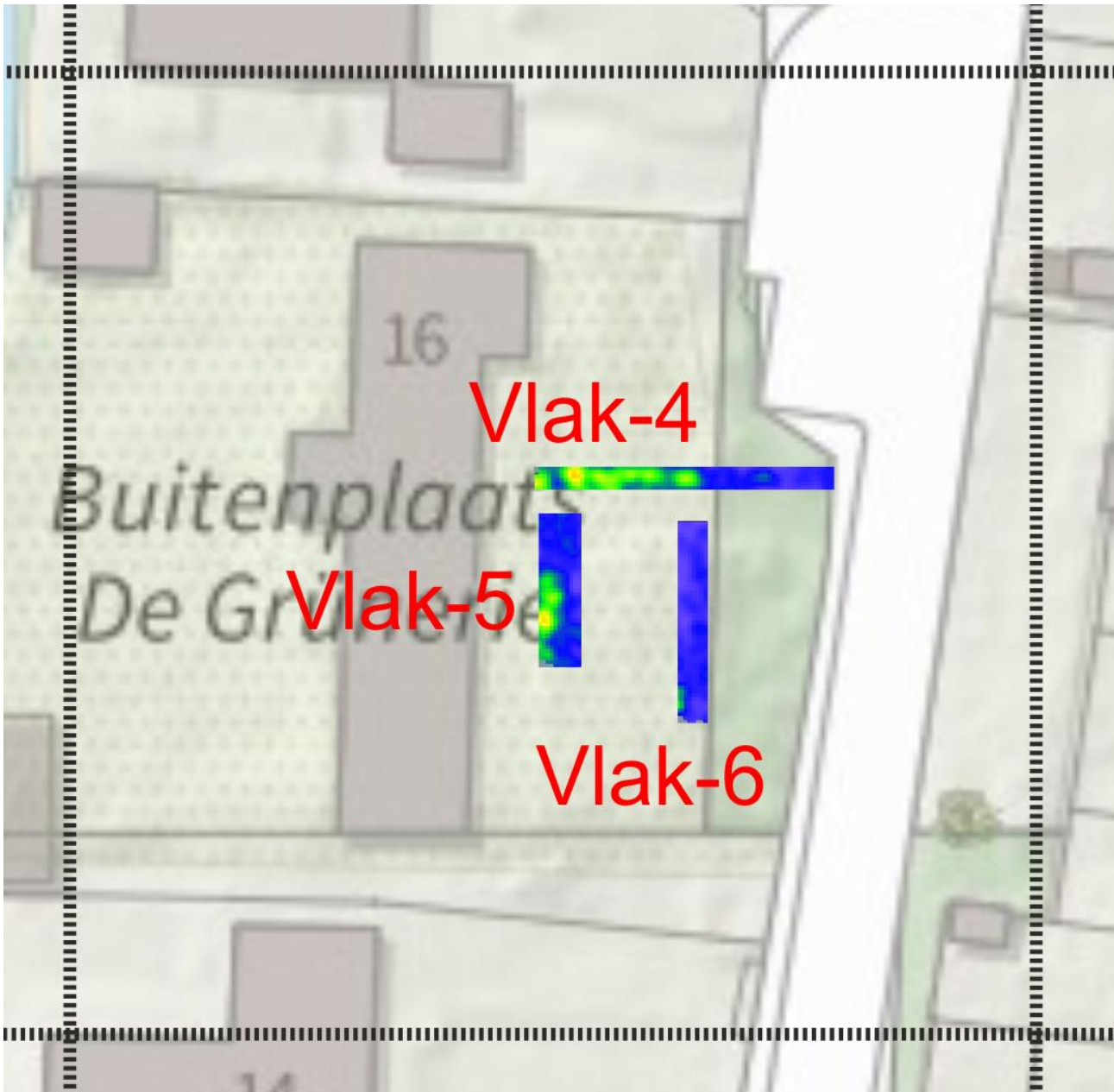
Door de aanwezigheid van grote bomen moet ook rekening gehouden worden met wortelstelsels die ook reflecties kunnen geven.



Afbeelding 16 Vlak-4, -5 en -6 op een diepte van 0.5 m



Afbeelding 17 Vlak-4, -5 en -6 op een diepte van 0.9 m



Afbeelding 18 Vlak-4, -5 en -6 op een diepte van 1.2 m

5.2 Archeologische interpretatie van de geofysische resultaten

De archeologische interpretatie van de geofysische resultaten komt tot stand tijdens een discussie tussen de aanvrager en kennisdragers van de werkgroep. De eerste voorlopige versie van de rapportage staat hierbij centraal.

Afbeelding 19 laat de gezochte structuren (huis, brug en gracht) in de context van het hoogteprofiel zien². In vlak V-3 (Afbeeldingen 12 tot en met 15), waar mogelijk resten van het huis zouden kunnen worden aangetroffen, was de bodem door de aanleg van kabels, leidingen, en riolering te sterk verstoord. Ondanks deze verstoring heeft het zuidelijk deel van de gracht, waar deze de weg doorsnijdt, mogelijk toch sporen achtergelaten. Afbeelding 15 laat een merkwaardige discontinuïteit van het hoofdriool zien, die mogelijk te verklaren is uit een versterkte absorptie van de radarstraling ter plaatse. Bij de aanleg van het riool werd

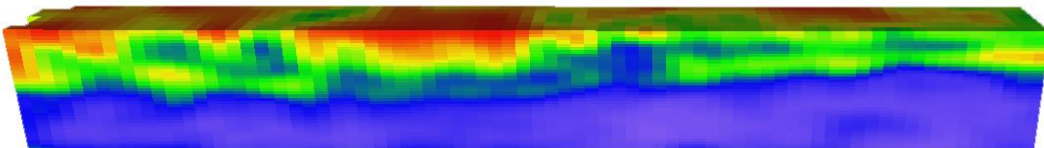
² Actueel Hoogtebestand Nederland <https://www.ahn.nl/>

kennelijk materiaal van de vulling van de gracht gebruikt om het gat weer op te vullen. De veel ondieper gelegen kabels en leidingen langs de stoep zijn nog wel te zien (Afbeelding 14).



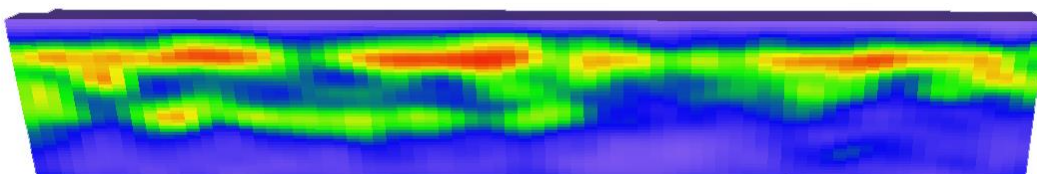
Afbeelding 19 AHN kaart met de projectie van het huis, de brug en de gracht.

Afbeelding 20 laat de dwarsdoorsnede van het 3D model van meetvlak V-4 zien. De opvallende roodgekleurde reflectie net links van het midden loopt over de gehele breedte van het vlak en zou door een fundering veroorzaakt kunnen worden



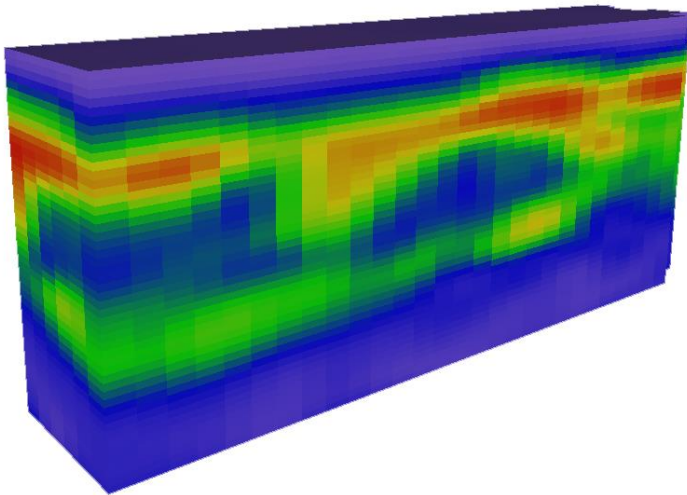
Afbeelding 20 Dwarsdoorsnede aan de zuidzijde van vlak V-4 in noordelijke richting.

Afbeelding 21 laat een dwarsdoorsnede door het midden van het pad zien. Het is duidelijk te zien dat er twee horizontale vlakken met een sterkere reflectie bestaat. Omdat ieder reflectievlak de overgang van twee lagen van verschillende materialen markeert, kunnen twee parallelle reflecties veroorzaakt worden door een horizontale laag materiaal die in de bodemmatrix. Het zijn dan dus de bovenste grens en onderste grens van de laag die reflecteert



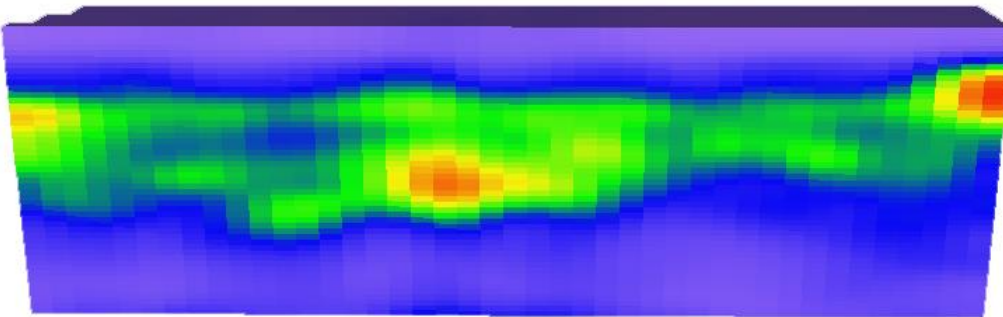
Afbeelding 21 Dwarsdoorsnede halverwege van vlak V-4 in noordelijke richting.

Afbeelding 22 laat een schuine inkijk in vlak V-4 zien. De twee reflectie lagen zijn in de twee invalshoeken goed te zien.

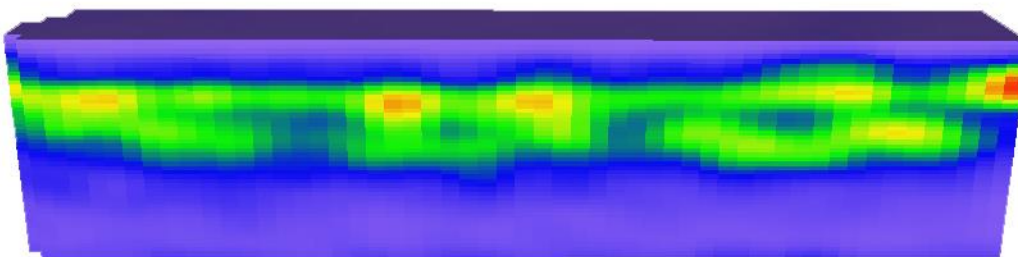


Afbeelding 22 Het 3D model van vlak V-4.

Ook de meetvlakken V-5 en V-6 (respectievelijk Afbeeldingen 23 en 24) vertonen hier en daar de dubbele reflectielagen.



Afbeelding 23 Dwarsdoorsnede halverwege van vlak V-5 in westelijke richting.



Afbeelding 24 Dwarsdoorsnede halverwege van vlak V-6 in westelijke richting.

De mogelijk in meetvlak V-4 aangetroffen laag heeft dus een zekere uitgebreidheid in zuidelijke richting.

6. Beantwoording van de onderzoeksvragen

- Mogelijk bestaan er nog resten van funderingen onder het grindpad.
- Waarschijnlijk is de vroegere aanwezigheid van het zuidelijke deel van de gracht, waar deze de huidige weg doorsnijdt, nog zichtbaar in de bodemsamenstelling.

7. Conclusies

Waarschijnlijk heeft het tracé van de zuidelijke gracht, waar deze de huidige weg doorsnijdt, sporen in de bodem achtergelaten.

In de voortuin, onder meetvlakken V-4 tot en met 6 ligt mogelijk een laag nog onbekend materiaal.

8. Aanbevelingen

Onderzoeken van de aard van de reflecties in de scan van het grindpad en het grasveld in de tuin, bijvoorbeeld met behulp van prikstokken.

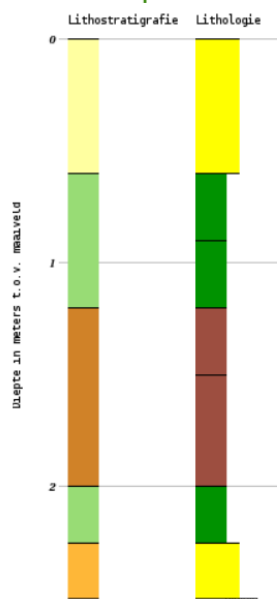
Onderzoeken van grotere delen van het perceel met behulp van technieken die gemakkelijker toepasbaar zijn in lastig toegankelijk terrein (bomen en struiken).

Literatuur

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

Bijlage 1 Geologische informatie.

Boormonsterprofiel

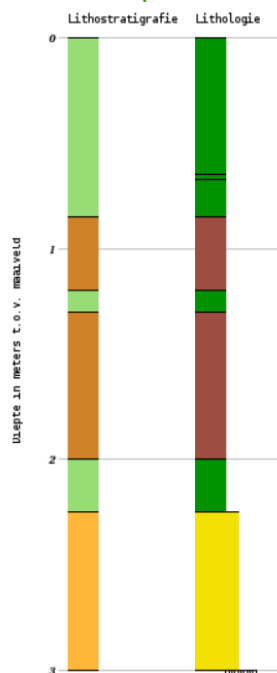


Identificatie : B30F1476
 Coördinaten : 91874 , 466967 (RD)
 Maaiveld: 0.20 m t.o.v. NAP
 Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
 Beschrijfmethode: Onbekend
 Kwaliteit interpretatie: Geautomatiseerd toegekend

Lithostratigraphie **Lithologie**

■ NASC	■ Klei
■ NAWA	■ Zand fijne categorie
■ NI	■ Veen
■ NAZA	

Boormonsterprofiel

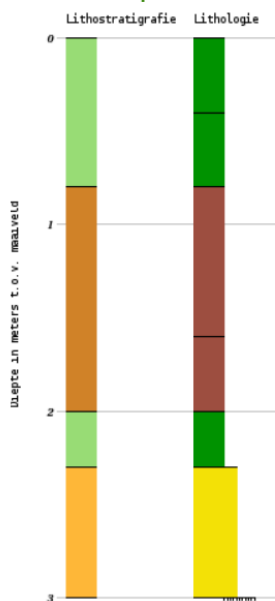


Identificatie : B30F1783
 Coördinaten : 91816 , 467137 (RD)
 Maaiveld: -0.80 m t.o.v. NAP
 Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
 Beschrijfmethode: Onbekend
 Kwaliteit interpretatie: Geautomatiseerd toegekend

Lithostratigraphie **Lithologie**

■ NAWA	■ Klei
■ NI	■ Zand midden categorie
■ NAZA	■ Veen

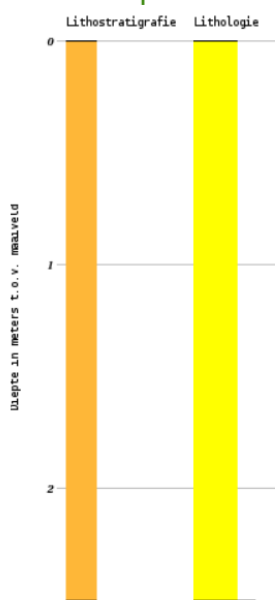
Boormonsterprofiel



Identificatie : B30F1784
 Coördinaten : 91903 , 467339 (RD)
 Maaiveld: -0.30 m t.o.v. NAP
 Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
 Beschrijfmethode: Onbekend
 Kwaliteit interpretatie: Geautomatiseerd toegekend

Lithostratigrafie **Lithologie**
 ■ NAMA ■ Klei
 ■ NI ■ Zand midden categorie
 ■ NAZA ■ Veen

Boormonsterprofiel



Identificatie : B30F1810
 Coördinaten : 92116 , 467089 (RD)
 Maaiveld: 0.50 m t.o.v. NAP
 Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
 Beschrijfmethode: Onbekend
 Kwaliteit interpretatie: Geautomatiseerd toegekend

Lithostratigrafie **Lithologie**
 ■ NAZA ■ Zand fijne categorie

Bijlage 2 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: 0.5 m
Grid (x,y,z): 0.2 / 0.2 / 0.05 m
Kernel-size: 3
Filtervorm: Gauss
Kleurverdeling: Rainbow