DETECTIERAPPORTAGE

Geofysisch onderzoek Grondradar

EU25-353-DR-01



Grondradaronderzoek Romenkamp

Romenkamp te Oirsbeek

Gemeente Beekdaelen

OPPERVLAKTE DETECTIE

DIEPTE DETECTIE

REALTIME DETECTIE

GRONDRADAR ONDERZOEK

BENADEREN OBJECTEN

DIGITALE PROEFSLEUF

CHECK **EURORADAR.NL** VOOR MEER INFORMATIE OVER ONZE DIENSTEN

Handtekeningenblad

Projectinformatie	
Project	Grondradaronderzoek Romenkamp
Opdrachtgever	Gemeente Beekdaelen
Projectnummer	EU25-353
Kenmerk	EU25-353-DR-01
Datum	7-7-2025
Versie	1.0 definitief

Opgesteld door: GPR operator & Data Analist	Gecontroleerd door: Projectleider
Dhr. G. Beenen	Dhr. B. van Basten
	

Inhoudsopgave

1. Doelstelling opdracht 5
1.1 Aanleiding en doelstelling 5
1.2 Doelstelling van de opdracht 5
1.3 Projectgebied 5
2. Methoden 6
2.1 Detectie 6
2.1.1 Grondradardetectie 6
2.2 Interpretatie 8
2.3 Detectieapparatuur 10
2.3.1 Grondradarsystemen 10
2.3.2 Navigatie & positionering 11
2.4 Detectiewerkzaamheden 12
3. Detectieresultaten 13
3.1 Kwaliteit grondradardata 13
3.2 Classificering van grondradardata 14
3.3 Resultaten 15
3.3.1 Kruispunt 1: Grachtstraat - Wijngaardshage 15
3.3.2 Kruispunt 2: Drossaertweide – Wijngaardshage 17
3.3.3 Kruispunt 3: Romenkamp - Raadhuisstraat 19
3.3.4 Kruispunt 4: Romenkamp – Stegelenstraat 21
3.3.5 Kruispunt 5: Romenkamp – In Den Daal 22
4. Conclusie 23
4.1 Conclusie 23
4.2 Advies voor graafwerkzaamheden 23
4.3 Disclaimer 23
5. Referenties 24
Bijlage 1: Overzichtstekening Grondradar EU25-353-DR-01-TEK-01 25
Bijlage 2: Overzichtstekening Grondradar EU25-353-DR-01-TEK-02 27
Bijlage 3: Overzichtstekening Grondradar EU25-353-DR-01-TEK-03 29
Bijlage 4: Overzichtstekening Grondradar EU25-353-DR-01-TEK-04 31
Bijlage 5: Overzichtstekening Grondradar EU25-353-DR-01-TEK-05 33

Begrip of afkorting	Betekenis
Interpretatie	Het beoordelen van de meetgegevens van detectie met als einddoel het vaststellen van ondergrondse structuren. De beoordeling resulteert in een locatieaanduiding van het significante object of structuur.
Non-realtime detectie	Detecteren waarbij de meetgegevens worden opgeslagen en op een later tijdstip worden geïnterpreteerd.
Opdrachtgever	Degene voor wiens rekening een project wordt uitgevoerd, dan wel; Op wiens initiatief het project wordt uitgevoerd, dan wel; Beiden tezamen.
Oplevering	Overdracht van het voltooide project van de opdrachtnemer aan de opdrachtgever.
Onderzoeksgebied	Het gebied waarbinnen de opdrachtnemer grondradaronderzoek gaat uitvoeren.
PBM	Een persoonlijk beschermingsmiddel als bedoeld in artikel 1.1, vierde lid, onderdeel b, van het Arbeidsomstandighedenbesluit.
Project	(Combinatie van) werkzaamheden binnen een omschreven tijdsbestek ten behoeve van het zoeken van ondergrondse structuren, zoals beschreven in de opdracht.
Projectlocatie	Het gebied waar door de opdrachtnemer op dat moment detectiewerkzaamheden worden verricht, inclusief het terrein in de directe omgeving waar ondersteunende werkzaamheden plaatsvinden.
Realtime detectie	Detecteren waarbij de meetgegevens direct worden geïnterpreteerd.

Tabel 1: Begrippen, definities, verklaring en gebruikte afkortingen

1. Doelstelling opdracht

1.1 Aanleiding en doelstelling

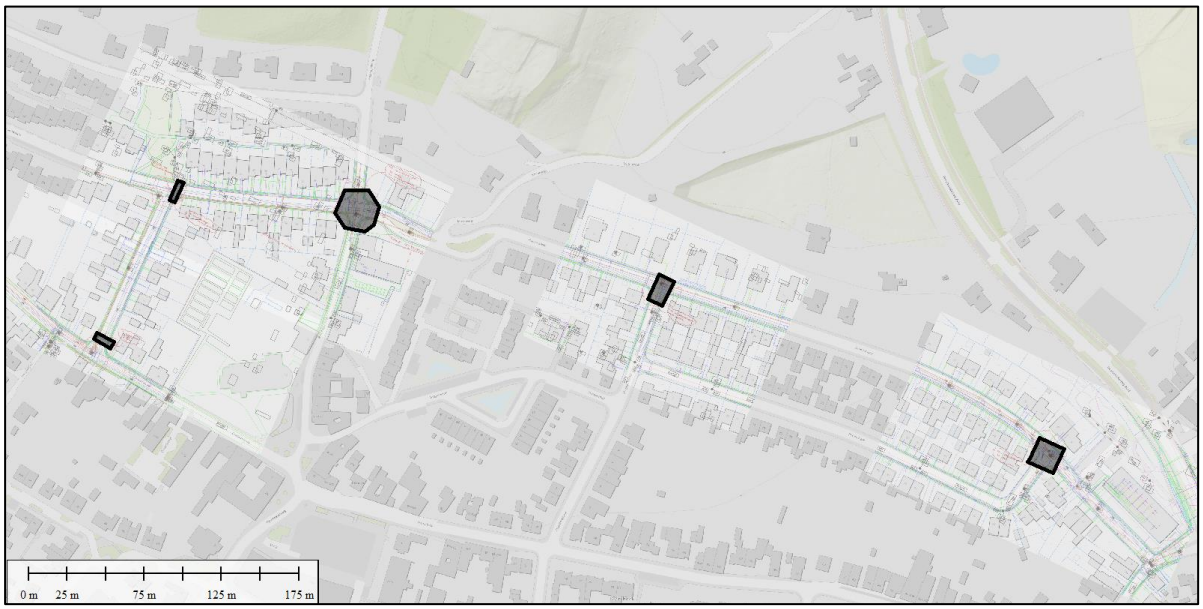
Gemeente Beekdaelen is voornemens om rioolwerkzaamheden te verrichten op o.a. het Romenkamp te Oirsbeek. Voorafgaand hieraan is het van belang dat ondergrondse kabels en leidingen inzichtelijk worden gemaakt. Euroradar is daarom door Gemeente Beekdaelen benaderd om de ondergrondse kabels en leidingen non-destructief in kaart te brengen middels een grondradaronderzoek. Vervolgens zullen deze meetgegevens geïnterpreteerd worden. Hierbij wordt ook een vergelijking gemaakt met KLIC-gegevens alsmede de bevindingen en aanbevelingen besproken. Van de resultaten zullen GIS-kaarten worden gemaakt met X, Y en Z waardes, waarvan de Z-waarde in de AutoCAD-tekening te vinden is.

1.2 Doelstelling van de opdracht

Het doel van het onderzoek is om kabels en leidingen met grondradar in te meten, vast te leggen en in kaart te brengen. Daarnaast zal Euroradar ook kijken of er andere ondergrondse structuren in de bodem zitten.

1.3 Projectgebied

Het gebied ligt op de Romenkamp te Oirsbeek. Figuur 1 geeft de te onderzoeken locatie weer.



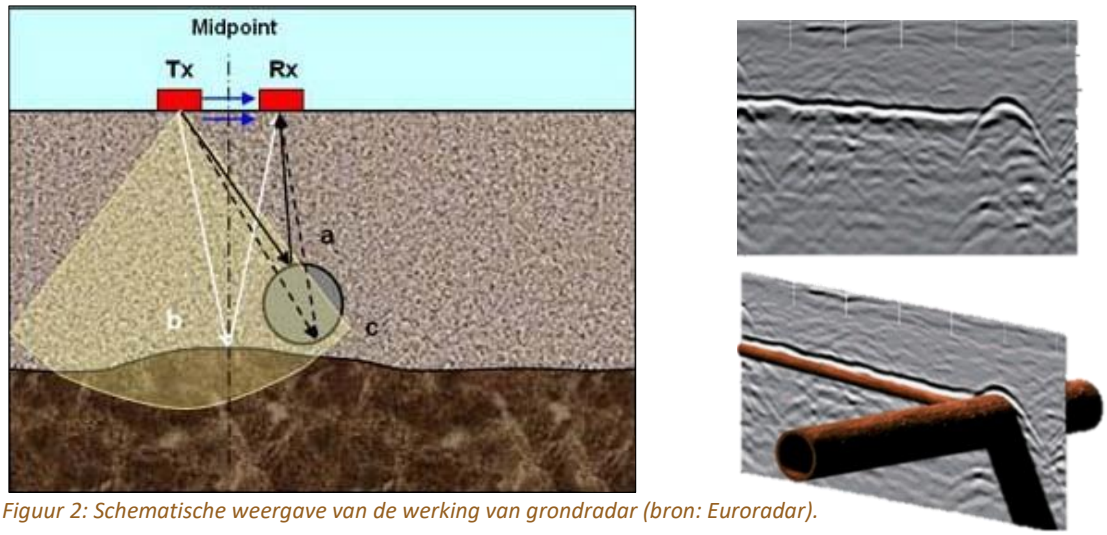
Figuur 1: *Afbeelding van onderzoeksgebied (omlijnd met zwart) (bron: PDOK luchtfoto, Euroradar).*

2. Methoden

2.1 Detectie

2.1.1 Grondradardetectie

Een grondradar is een geofysisch meetinstrument dat door middel van het uitzenden en ontvangen van elektromagnetische golven een grafisch profiel genereert van het medium dat wordt bemeten. Deze golven bewegen zich door het in te meten oppervlak. Iedere grondsoort, maar ook bouwstenen of funderingsresten, hebben elk hun eigen specifieke diëlektrische constante. Wanneer de diëlektrische constante bij een grensoppervlak tussen bijvoorbeeld grond en fundering sterk verandert, wordt een deel van de uitgezonden radiogolf gereflecteerd en vervolgens, met behulp van een ontvangstantenne, aan de oppervlakte geregistreerd (Daniels, 2000) (Figuur 2, links).



Figuur 2: Schematische weergave van de werking van grondradar (bron: Euroradar).

In die zin worden met behulp van de grondradar niet de begraven structuren/objecten zelf gedetecteerd, maar wel hun grensoppervlak met de omliggende grondlagen. De opbouw van de ondergrond wordt bepaald aan de hand van dit geregistreerde ontvangstsignaal. Dit wordt gevisualiseerd in een radargram (Figuur 2, rechts), waarbij langs het opgenomen traject de verschillende aankomsttijden (in seconde) van de gereflecteerde golf worden weergegeven (uitgedrukt in Two Way Travel Time, oftewel TWT). Door een aanname van de voortplantingssnelheid van de radiogolf kunnen uit de verschillende aankomsttijden ook dieptes worden berekend.

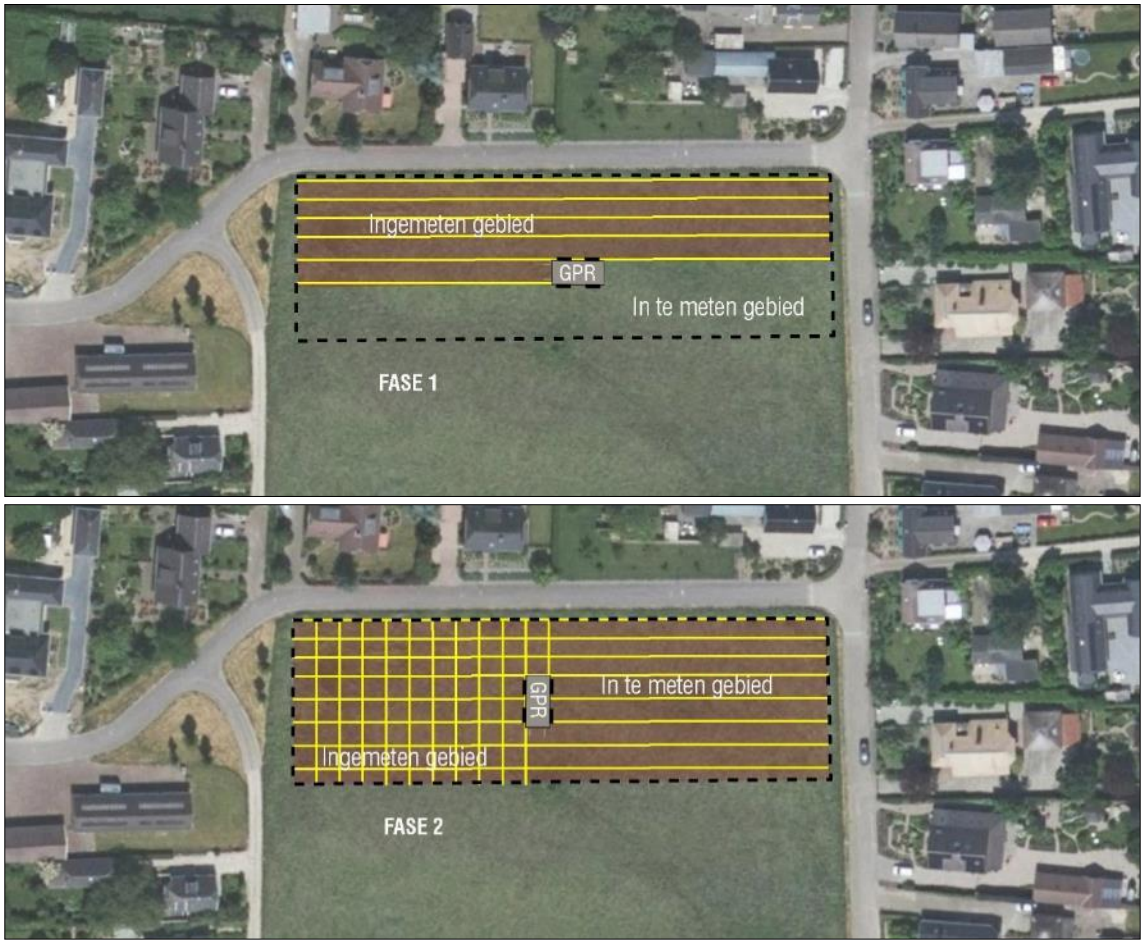
De theoretische verticale resolutie van de radar is afhankelijk van de frequentie en het type bodem. Factoren van invloed kunnen waterverzadiging of vervuiling van de bodem zijn. In klei-rijke bodems of bodems met zoutwater is het signaal van een grondradar vaak beperkt (Jol, 2009). Afhankelijk van al deze factoren kan er een diepte behaald worden van één tot tientallen meters. De werkelijke resolutie ligt door verzwakking van het signaal door de bodem een stuk lager. De resultaten van een oppervlaktedetectie zijn steeds in belangrijke mate afhankelijk van mogelijk aanwezige verstorende factoren zoals kabels en leidingen, een verstorende toplaag, vervuiling en fundatieresten die een goede penetratie van het signaal kunnen bemoeilijken.

Grondradar is een manier om non-destructief diverse puzzelstukken te verkrijgen. De resultaten zijn een meest waarschijnlijke optelsom van meetwaarden, die geijkt of gecorrigeerd worden met andere gegevensbronnen. Belangrijk is dat de bodemgesteldheid in combinatie met de juiste apparatuur zorgen voor voldoende dieptebereik van het radarsignaal. Eveneens zal het te zoeken object of structuur voldoende contrasterend met de omgeving moeten zijn. Tezamen met andere

informatiebronnen (zoals historisch onderzoek en kabels- en leidingeninformatie) kan de puzzel compleet gemaakt worden.

Voordeel van de inzet van grondradar is de continuïteit. Het meetinstrument legt (in tegenstelling tot reguliere puntbronnen zoals boringen) een continu profiel vast. Hierdoor komen afwijkingen in het profiel tot uiting die normaliter eenvoudig gemist worden en enkel als toevalstreffer naar voren komen. Een ander voordeel van de inzet van grondradar is dat er op een non-destructieve manier naar objecten in de ondergrond gekeken kan worden. Afhankelijk van de bodemsoort en het gebruikte radarsysteem kan een diepte van tientallen meters worden behaald. Binnen dit project verschilt het meetbereik per locatie, waarbij een dieptebereik werd behaald van ca. 1,50m-mv. Hier wordt verder op ingegaan in hoofdstuk 3.1.

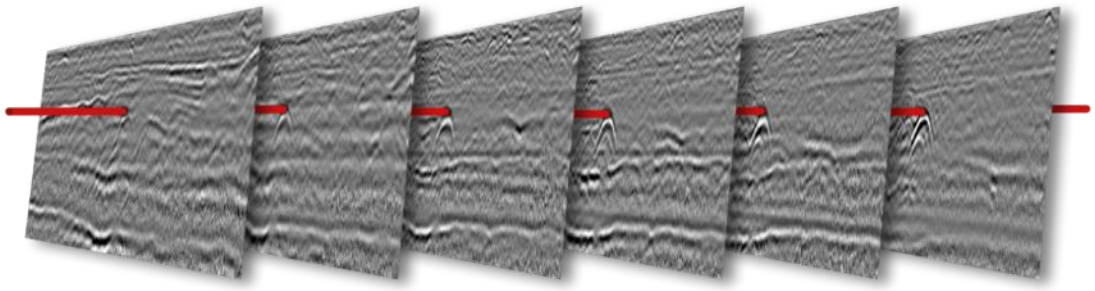
Het in te meten gebied wordt met de grondradar ingemeten in twee fases. Tijdens fase 1 is het gebied strook na strook ingemeten, waarbij de stroken elkaar steeds overlappen. In fase 2 is het geheel ingemeten gebied, nogmaals ingemeten, ditmaal vanuit de andere richting. Via het principe van overlappende stroken wordt hiermee het beste resultaat verkregen. Onderstaande afbeelding (Figuur 3) geeft het principe van het vlakdekkend inmeten weer.



Figuur 3: Surveylijnen vlakdekkende meting (bron: Euroradar).

2.2 Interpretatie

Na het opnemen van de grondradardata is de data verwerkt met behulp van het softwareprogramma Examiner. Met dit programma's is gekeken naar sterke reflecties in de vorm van hyperbolen in de ondergrond. Wanneer een hyperbool door meerdere aangrenzende kanalen te volgen is, betekend dit dat er een langwerpig voorwerp aanwezig is in de bodem. De respons wordt als kabel of leiding geïnterpreteerd als deze over meerdere meetbanen te volgen is. Een voorbeeld van een geobserveerde kabel of leiding is weergegeven in Figuur 4. In de resultaten worden de verschillende reflecties verder uitgeweid.



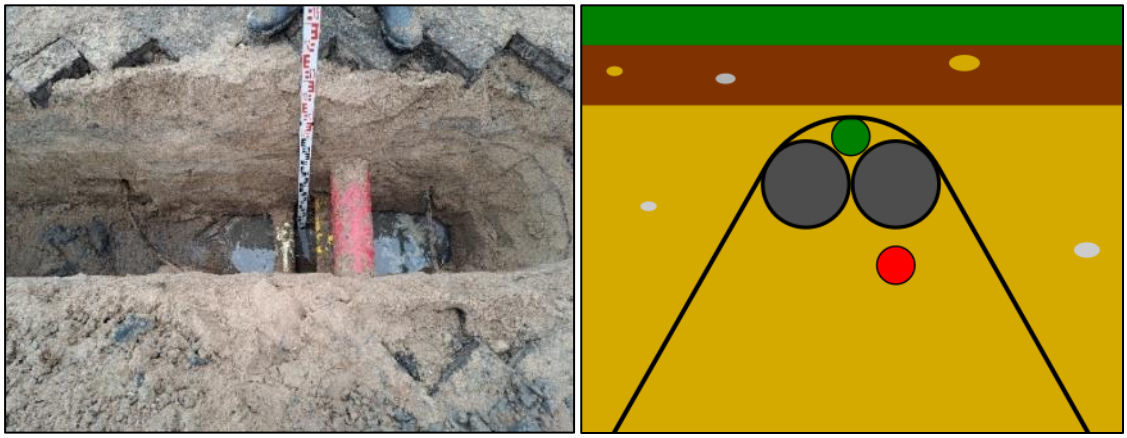
Figuur 4: Voorbeeld van een kabel of leiding (Bron: Euroradar, OneVision).

In Examiner wordt de reflectie gevisualiseerd op specifieke diepte door het gebied in lagen onder te verdelen. Dit geeft een 3D beeld van kabels en leidingen in de ondergrond. Figuur 5 geeft een voorbeeld aan van reflecties rond 1,00m-mv op kruispunt Romenkamp – In den Daal. Hierbij is weinig of geen reflectie in wit aangeduid, en sterke reflectie met zwart.



Figuur 5: Reflecties van het gebied in de laag rond 1,00m-mv op het kruispunt Romenkamp – In den Daal (meest oostelijke kruispunt) waarbij reflecties van kabels en leidingen aangegeven zijn met blauwe pijl (bron: Euroradar, Examiner).

Afhankelijk van de onderlinge positie van kabels en leidingen is het mogelijk dat meerdere kabels en leidingen slechts één signaal weerkaatsen, hierdoor is het mogelijk dat in een drukke ondergrond minder signalen worden gedetecteerd dan het aantal aanwezige kabels en leidingen.



Figuur 6: Voorbeeld van een situatie waarbij minder signalen werden waargenomen dan het aantal kabels en leidingen (links), illustratie van dit fenomeen waarbij de groene en grijze leidingen samenvallen in het signaal (zwarte lijn) en de rode leiding wordt afgeschermd en geen signaal zal weergeven (rechts) (bron: Euroradar)

2.3 Detectieapparatuur

Het volgende materieel is tijdens de detectiewerkzaamheden door Euroradar ingezet:

- Kontūr Ground 1212 30 t/m 4500 MHz
- Trimble R12

2.3.1 Grondradarsystemen

2.3.1.1 Kontūr Ground 1212 30 t/m 4500 MHz

De Kontūr Ground 1212 is onze meest gedetailleerde grondradar voor het non-realtime inmeten van kabels en leidingen en ondergrondse structuren. De Kontūr gebruikt een ultra wideband step-frequency radar welke op hoge snelheid varieert van frequenties tussen de 30MHz t/m 4500 MHz, waarbij 30 MHz diepe signalen kan detecteren ten koste van de datakwaliteit, en 4500MHz enorm hoge datakwaliteit geeft maar slechts enkele centimeters in de grond kan doordringen. De combinatie van de frequenties zorgt voor zowel hoge resolutie in de ondiepe grondlaag als de mogelijkheid om op grotere diepte te meten. Om de kwaliteit van de opgenomen data te waarborgen, kan deze grondradar enkel ingezet worden op een vlakke ondergrond met zo min mogelijk obstakels.



Figuur 7: Kontūr Ground 1212 30MHz t/m 4500MHz grondradar op projectlocatie (bron: Euroradar).

2.3.2 Navigatie & positionering

2.3.2.1 Trimble R12

Om te zorgen dat de resultaten van het grondradaronderzoek op coördinaat liggen is een goede positionering in het veld van groot belang. Om de juiste positionering te koppelen aan de opgenomen data wordt gebruik gemaakt van een Trimble R12. Dit is een apparaat met een centimeter nauwkeurigheid welke gebruik maakt van GNSS (Global Navigation Satellite System).

GNSS is de verzamelnaam voor alle satellietnavigatiesystemen die wereldwijd positionering, navigatie en timingdiensten leveren. Dit biedt grotere redundantie door signalen van meerdere satellietconstellaties te gebruiken, wat kan leiden tot betere nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. GNSS biedt vaak een betere nauwkeurigheid dan GPS alleen, omdat er meer satellieten worden gebruikt. Naast GPS omvat GNSS onder meer Galileo (Europa), GLONASS (Rusland) en BeiDou (China).

2.4 Detectiewerkzaamheden

De detectiewerkzaamheden vonden plaats op 25-6-2025, en zijn uitgevoerd door twee grondradaroperators van Euroradar. Onderstaande afbeelding (Figuur 8) geeft het ingemeten gebied weer van het grondradaronderzoek. Er zitten enkele gaten in het ingemeten gebied ten opzichte van het te onderzoeken gebied. In deze gaten is dus géén data opgenomen. De reden voor deze gaten wordt verder uitgelegd in paragraaf 3.1.



Figuur 8: Het ingemeten gebied (gemarkeerd in blauw) (bron: Euroradar, PDOK luchtfoto).

3. Detectieresultaten

3.1 Kwaliteit grondradardata

De grondradar datakwaliteit is over het algemeen goed, echter is de data enigszins verminderd op locaties waar het asfalt is vervangen door bakstenen. In het projectgebied werd een diepte bereikt van circa 1,50m-mv. Het projectgebied had ook locaties waar géén metingen mogelijk waren. Dit kwam doordat er auto's in het projectgebied aanwezig waren (Figuur 9).



Figuur 9: Foto van de auto bij kruispunt Grachtstraat-Wijngaardshage (bron: Euroradar).

3.2 Classificering van grondradardata

Grondradar metingen werken op basis van verschillen in de doorlaatbaarheid van de ondergrond. Hoe groter het verschil, hoe sterker het gemeten signaal, ook wel 'reflectie' genoemd. Omdat de sterkte van de reflecties afhangt van de bodemopbouw en het materiaalverschil met de ondergrondse bodemvreemde objecten, kan de specifieke aard van deze ondergrondse bodemvreemde elementen enkel met graafwerk definitief vastgesteld worden. Een overzicht van de interpretatie kan worden gezien in de bijlage. De classificering wordt hieronder uitgelegd:

- **Kabels en Leidingen**

Doorlopende signalen in de data zijn geclassificeerd als kabels en leidingen. Deze omvatten signalen die in meerdere metingen door het gebied heen gevolgd kunnen worden en zo een continu ruimtelijk signaal geven. In uitzonderlijke gevallen worden echter signalen aangegeven welke eigenlijk boomwortels, een lange horizontaal begraven paal of afgesneden kabels zijn. Het komt ook voor dat een enkel signaal in de grondradardata in werkelijkheid meerdere dicht op elkaar gelegen kabels of leidingen zijn.



- **Kabelbed**

Kabelbedden zijn gebieden waarbinnen veel signalen van kabels en leidingen zijn gedetecteerd, en het niet meer mogelijk is om elk individueel signaal te onderscheiden. Ondanks de naam, kunnen kabelbedden ook alleen leidingen bevatten of een combinatie van kabel(bundel)s en leidingen.

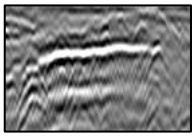


- **Interpolatie**

Wanneer doorlopende signalen (onverwacht) worden onderbroken en verderop weer worden teruggevonden wordt dit aangegeven als interpolatie. Aangezien er geen zekerheid is over wat hier tussenin gebeurt (geen duidelijke of beschikbare data) wordt het vermoedelijke verloop op de overzichtstekening weergegeven met een stippellijn.

- **Verhardingen**

Verhardingen zijn zichtbaar als signalen met een sterke reflectie omdat het verschil tussen de ondergrond en de verharding erg groot is. Voorbeelden hiervan zijn funderingen, beton, of andere bodemobstakels zoals een betonnen, metalen of ander soort plaat. In uitzonderlijke gevallen kan het ook gaan om een grondlaagovergang.



- **Verstoringen aan de oppervlakte**

De oorsprong van verstoringen aan de oppervlakte is niet altijd duidelijk, maar in essentie gaat het om elementen die de radardata zo verstoren dat er geen leesbaar signaal meer over is. Voorbeelden van mogelijke verstorende elementen zijn putdeksels, metaal(houdende) platen en waterplassen aan de oppervlakte.

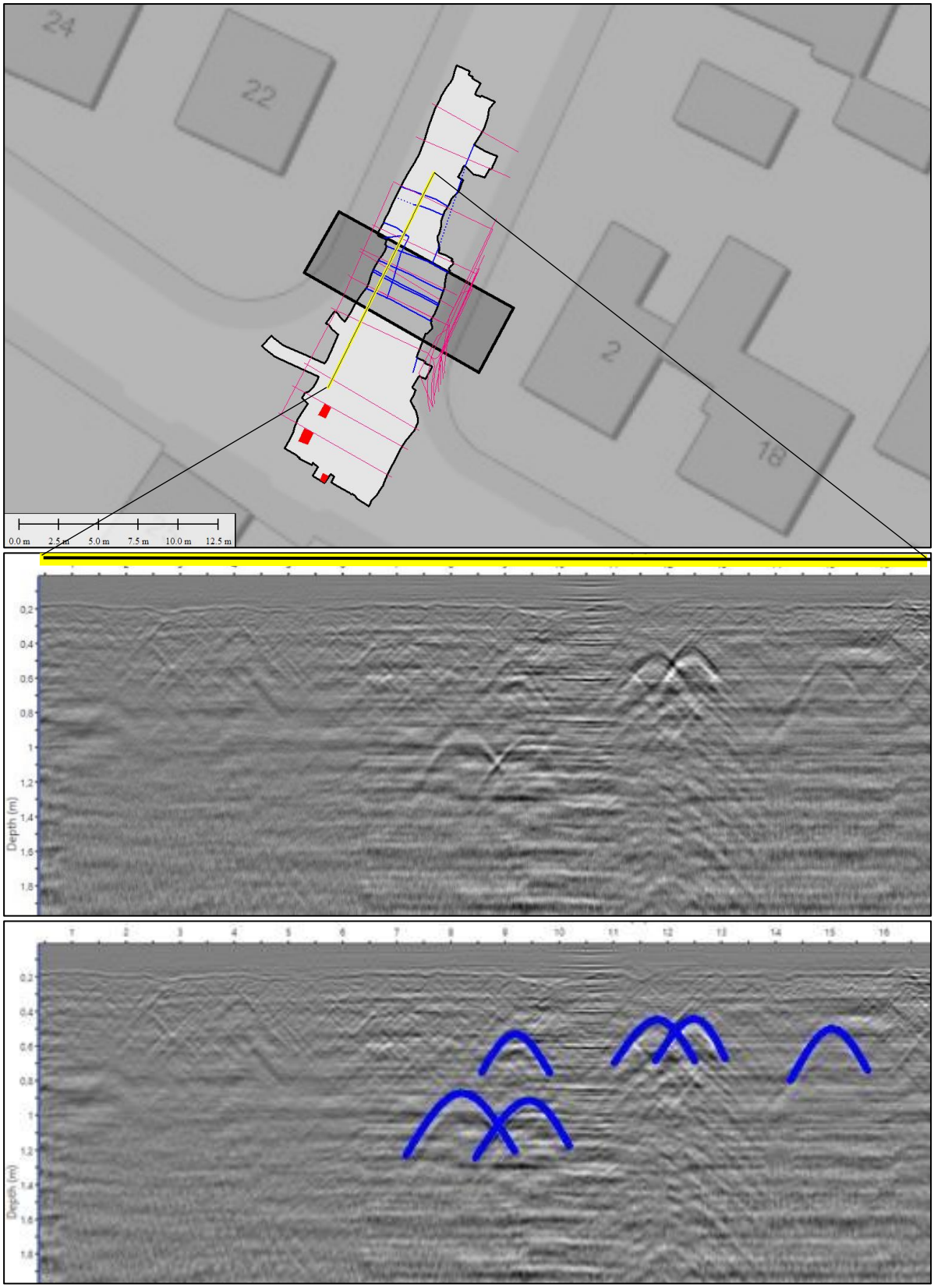


3.3 Resultaten

De overzichtstekening met de resultaten is weergegeven in bijlage (EU25-353-DR-01-TEK-01). De dieptes van deze resultaten zijn te vinden in de bijgevoegde AutoCAD-tekening. De resultaten van het grondradaronderzoek zijn gebaseerd op de grondradarmetingen, KLIC-gegevens en de door de opdrachtgever aangeleverde stukken. De resultaten worden hieronder per gebied behandeld. Het gemeten gebied is breder dan de vooraf aangegeven te meten gebieden, dit is in sommige figuren weergegeven.

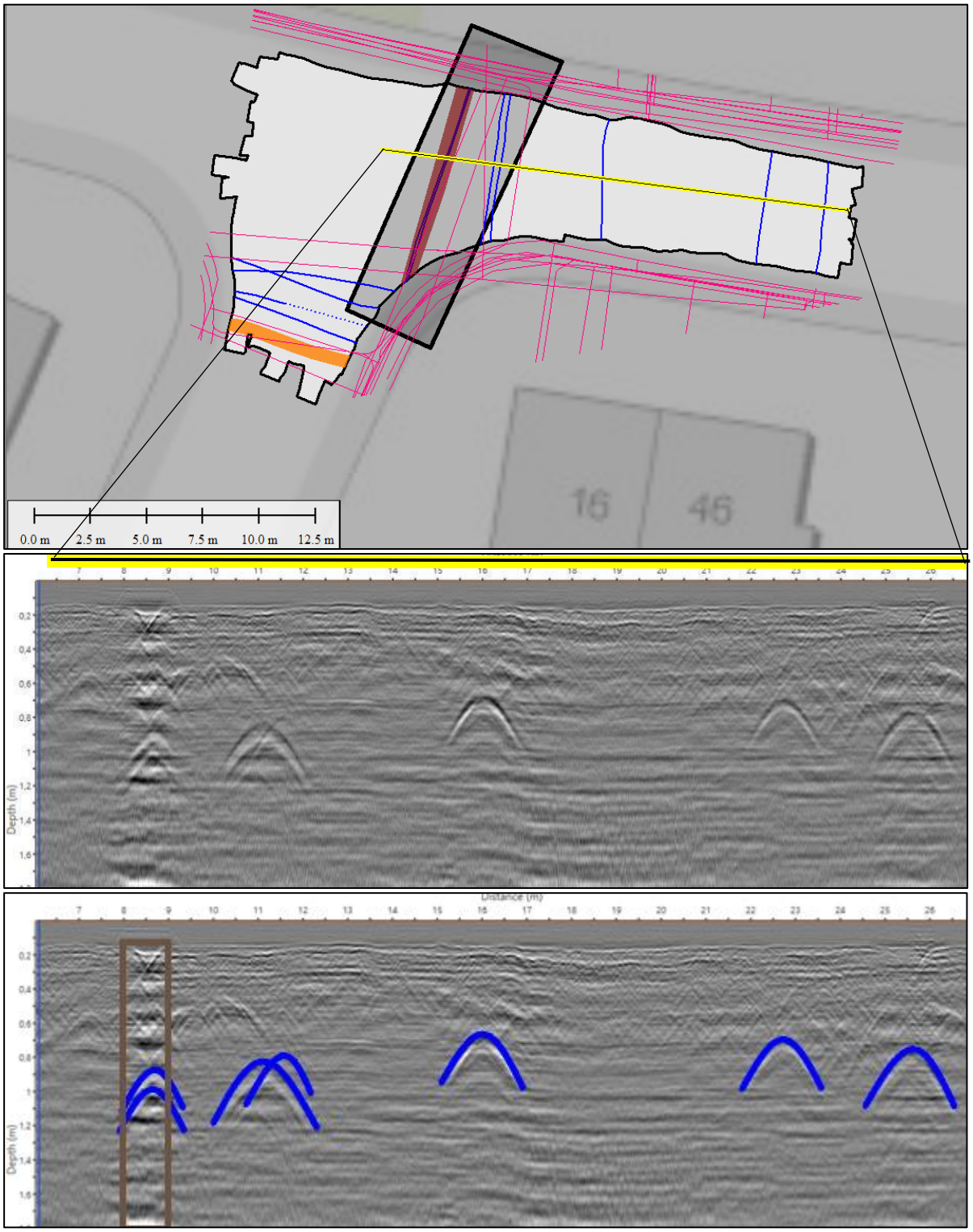
3.3.1 Kruispunt 1: Grachtstraat - Wijngaardshage

Wat opvalt op deze locatie is dat richting de kruising géén aanwijzingen zijn voor kabels en leidingen, terwijl van de kruising af méér signalen van kabels en leidingen zijn gedetecteerd dan aangegeven staan op de KLIC. Ook lijken de kabels en leidingen dichter bij elkaar te liggen. In het gebied aangegeven door de opdrachtgever (aangemerkt met donkerder grijs) liggen ten minste 5 duidelijke signalen van kabels en leidingen welke dwars over de weg lopen, terwijl de KLIC er 3 aangeeft (zie Figuur 10).



Figuur 10: Kabels en leidingen bij kruispunt 1. Kabels en leidingen gedetecteerd met grondradar zijn aangegeven in blauw, en de KLIC in roze. De rode vlakken zijn putdeksels. In geelzwart de locatie van de onderstaande radargrammen, en in extra zwartgrijs vlak het aangegeven gebied door opdrachtgever. Boven: overzichtstekening; midden: originele radargram; onder: bewerkte radargram. De locatie van de radargram is weergeven met een gele lijn (bron: Euroradar, Examiner, World Topo).

3.3.2 Kruispunt 2: Drossaertweide – Wijngaardshage



Figuur 11: Kabels en leidingen bij kruispunt 2. Kabels en leidingen gedetecteerd met grondradar zijn aangegeven in blauw, kabelbed in oranje en de KLIC in roze. Het bruine vlak is een lichte verstoring waar het asfalt is opengebroken. In geelzwart de locatie van de onderstaande radargrammen, en in extra zwartgrijs vlak het aangegeven gebied door opdrachtgever. Boven: overzichtstekening; midden: originele radargram; onder: bewerkte radargram. De locatie van de radargram is weergeven met een gele lijn (bron: Euroradar, Examiner, World Topo).

Bij kruispunt 2 ging het om enkele leidingen welke de weg oversteken. De leidingen waar het hoogstwaarschijnlijk om gaat, liggen in een licht verstorende laag waar de datakwaliteit gedempt wordt. Deze licht verstorende laag (in bruin) lijkt overeen te komen met een verandering in het oppervlak (zie foto hieronder). Mogelijk is door deze verandering in het oppervlak en/of de roering van de grond daaronder een reflecterend signaal ontstaan waardoor minder radarsignaal overblijft om mogelijke kabels & leidingen daaronder te detecteren. De wijziging van asfalt naar stenen komt waarschijnlijk door de aanleg van kabels en leidingen, welke op deze locatie nog zichtbaar zijn maar op kruispunt 3 bij een soortgelijk geval niet.

Wat verder opvalt is dat meerdere kabels en leidingen het wegdeel Drossaertweide oversteken welke niet op de KLIC staan aangegeven maar wel een significant signaal in de grondradardata genereren. Het omgekeerde lijkt het geval voor de noordzijde van wegdeel Wijngaardshage, maar hier is het goed mogelijk dat de kabels en leidingen welke op de KLIC staan overeenkomen met de grondradarsignalen welke net 1 á 2 meter zuidelijker liggen.

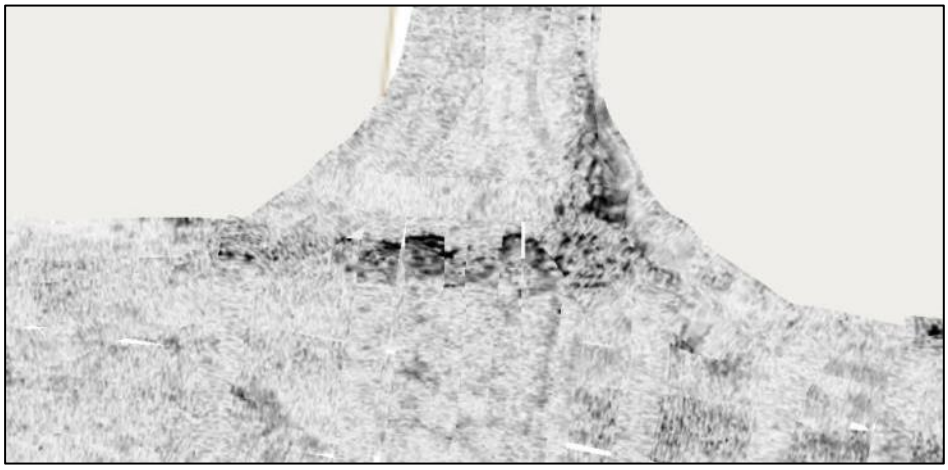


Figuur 12: Opengebroken asfalt vervangen door stenen (foto: Euroradar).

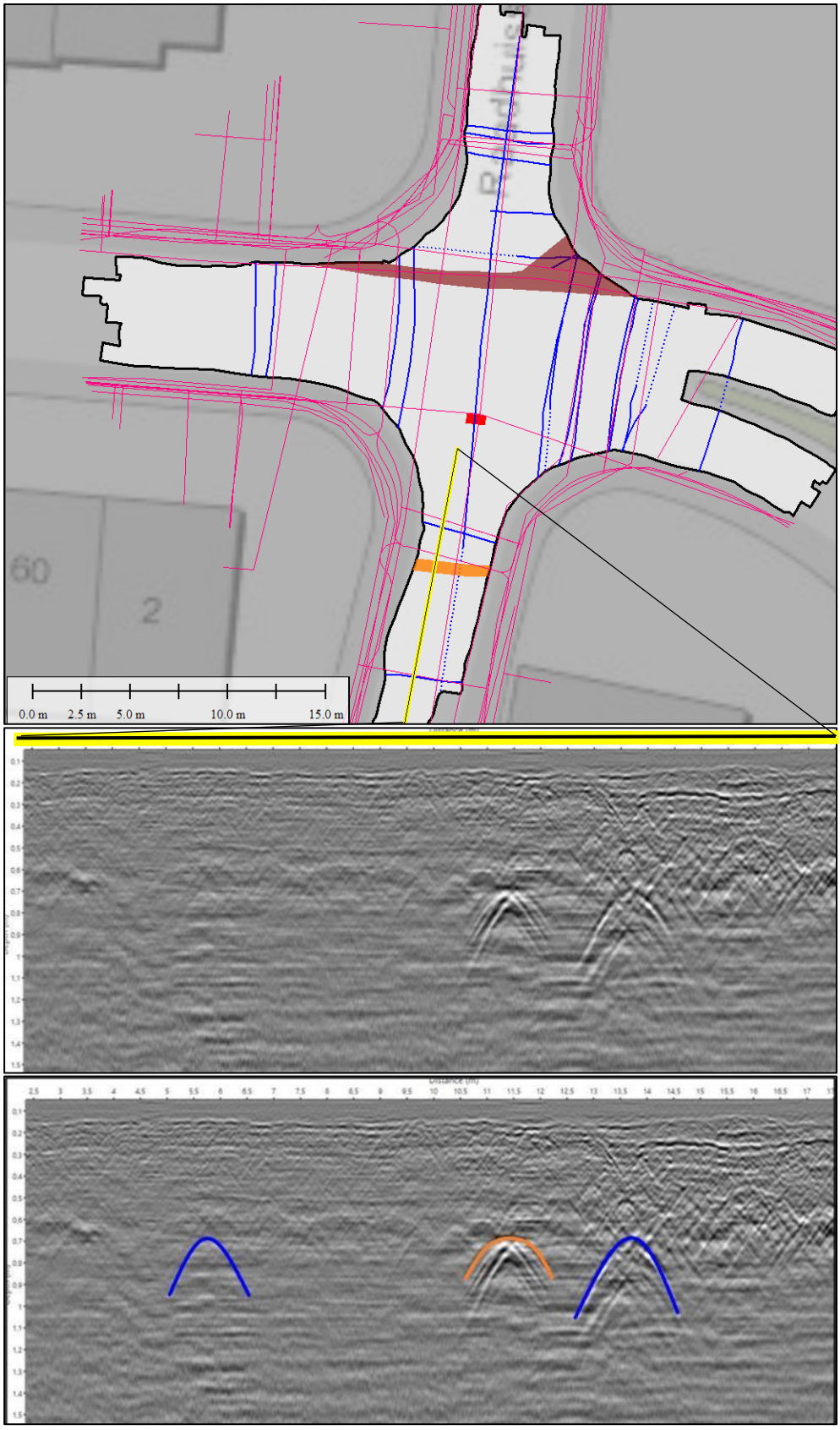
3.3.3 Kruispunt 3: Romenkamp - Raadhuisstraat

Wat opvalt uit de resultaten is dat op deze locatie de KLIC en grondradardata vrij goed overeenkomen. Enkele afwijkingen zijn onder andere de één of twee kabels en leidingen aan de westzijde welke op de KLIC staan aangegeven maar waar grondradar deze niet detecteert. Daarentegen zijn aan de oostzijde van dezelfde weg tot wel 4 extra signalen van kabels en leidingen gezien in de radardata. Het is mogelijk dat de kabels of leidingen welke aan de westkant op de KLIC staan eigenlijk aan de oostkant van het kruispunt al oversteken, dit is echter speculatie en alleen te verifiëren door graafwerkzaamheden.

Verder zijn aan de zuidkant zijn meerdere grondradarsignalen op dezelfde plek gesignaleerd, waardoor deze zijn aangemerkt als kabelbed (zie Figuur 13). Daarnaast is op dit kruispunt een dempend signaal gesignaleerd van eenzelfde aard als op kruispunt 2, waarschijnlijk ontstaan door het leggen van kabels en leidingen onder het wegdek. Volgens de KLIC ligt hier een leiding in.

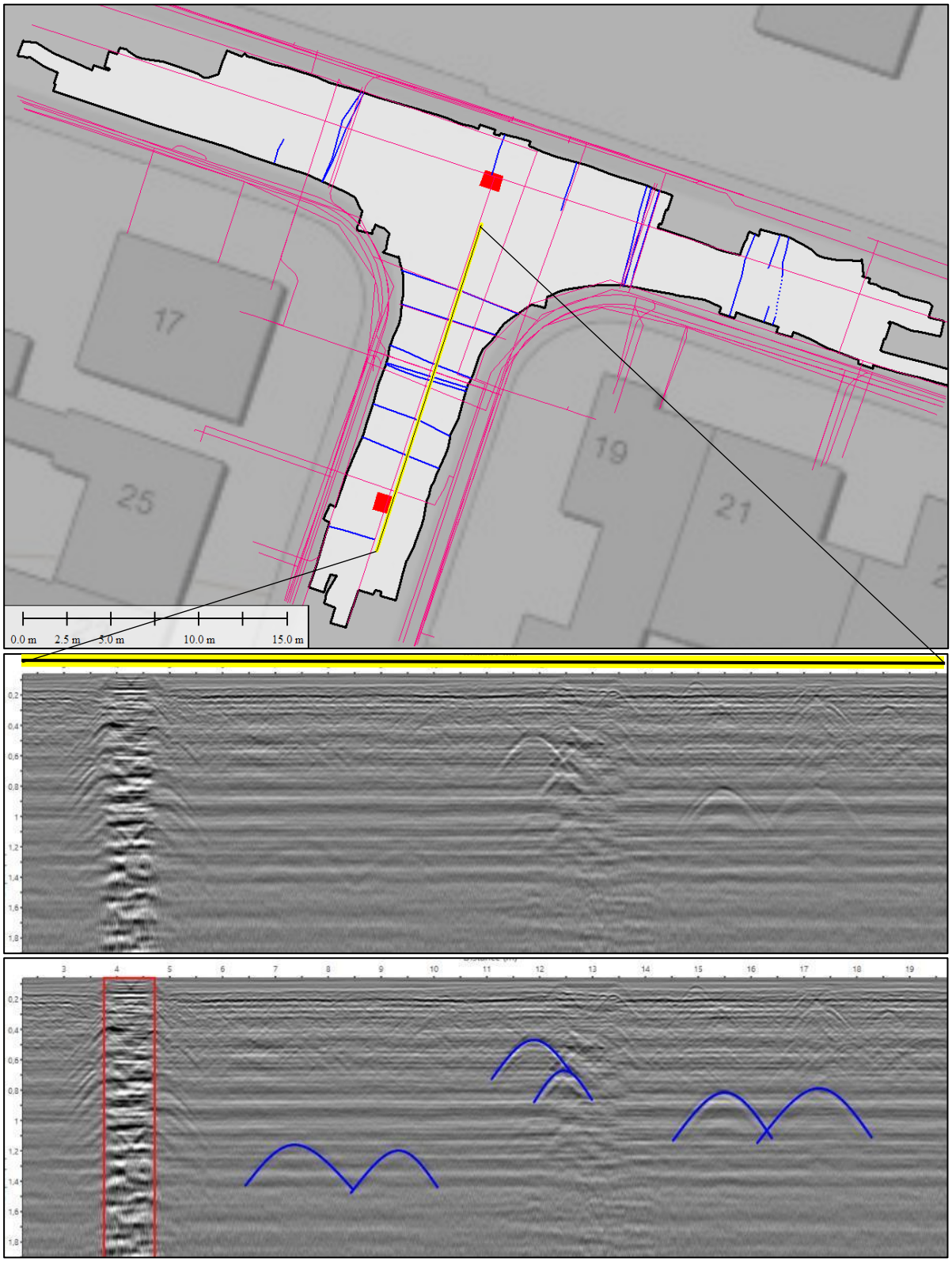


Figuur 13: Weerkaatsing van het grondradarsignaal op dempende laag in het onderzoeksgebied aangegeven in zwart (bron: Euroradar, Examiner).



Figuur 14: Kabels en leidingen bij kruispunt 3. Kabels en leidingen gedetecteerd met grondradar zijn aangegeven in blauw, kabelbed in oranje en de KLIC in roze. Het bruine vlak is een lichte verstoring en het rode vlak een putdeksel. In geelzwart de locatie van de onderstaande radargrammen. Boven: overzichtstekening; midden: originele radargram; onder: bewerkte radargram. De locatie van de radargram is weergeven met een gele lijn (bron: Euroradar, Examiner, World Topo).

3.3.4 Kruispunt 4: Romenkamp – Stegelenstraat



Figuur 15: Kabels en leidingen bij kruispunt 4. Kabels en leidingen gedetecteerd met grondradar zijn aangegeven in blauw en de KLIC in roze. De rode vlakken zijn putdeksels. In geelzwart de locatie van de onderstaande radargrammen. Boven: overzichtstekening; midden: originele radargram; onder: bewerkte radargram. De locatie van de radargram is weergeven met een gele lijn (bron: Euroradar, Examiner, World Topo).

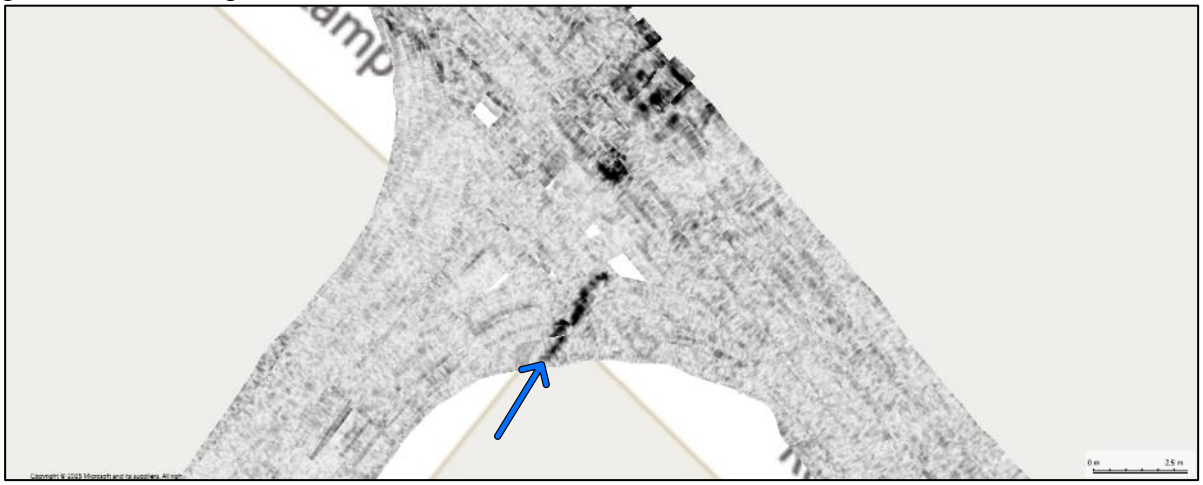
Op kruispunt 4 valt op dat ondanks dat er meer grondradarsignalen gesignaleerd zijn dan er kabels en leidingen op de KLIC zichtbaar staan, het riool niet terug te zien is in de grondradardata. Riool is bijna altijd een zwak signaal in de radardata en deze wordt zwakker naarmate hij dieper ligt. Op plekken waar deze is gezien ligt het riool rond 1.00-1.10m-mv, maar waar deze niet wordt gedetecteerd kan dit veroorzaakt worden omdat het riool dieper ligt. Een voorbeeld van een zwak signaal welke nog wél zichtbaar is, is te zien aan de twee eerste hyperbolen (in blauw) in Figuur 15.

3.3.5 Kruispunt 5: Romenkamp – In Den Daal



Figuur 16: Kabels en leidingen bij kruispunt 5. Kabels en leidingen gedetecteerd met grondradar zijn aangegeven in blauw en de KLIC in roze. De rode vlakken zijn putdeksels. (bron: Euroradar, World Topo).

Één van de grondradarsignalen komt overeen met de ligging van een waterleiding op de KLIC, maar waar deze volgens de KLIC recht doorloopt tot de andere kant van de weg, is dit in de radardata niet het geval. Dit is zoals te zien op Figuur 17 een sterk signaal (in zwart, aangegeven met blauwe pijl) welke abrupt stopt bij de overgang naar de hoofdweg. Het kan zijn dat deze leiding aansluit op een van de signalen die van noordwest naar zuidoost lopen, of hij loopt door zoals op de KLIC naar een ander type leiding die we niet in de grondradardata terug konden vinden.



Figuur 17: Reflecties van het gebied in de laag tussen 0,80 en 0,90m-mv op het Romenkamp (meest oostelijke kruispunt) (bron: Euroradar, Examiner).

4. Conclusie

4.1 Conclusie

Het grondradaronderzoek is uitgevoerd op 25-6-2025. Hierbij zijn kabels en leidingen in kaart gebracht tot een diepte van ca. 1,50m-mv. Hierbij zijn afwijkingen geconstateerd tussen de KLIC-gegevens en de radardata, waarbij van de KLIC voornamelijk rioolleidingen niet zijn gedetecteerd met grondradar, maar waar grondradar ook meerdere signalen van kabels en leidingen laat zien welke niet op de KLIC staan. Een combinatie van deze twee bronnen zal dus het meest betrouwbare resultaat in realiteit geven. Een andere factor voor grondradar was dat enkele gebieden te maken hebben met dempende zones welke overeenkwamen met locaties waar het asfalt eerder opengebroken is geweest en vervangen door stenen.

4.2 Advies voor graafwerkzaamheden

Gezien het mogelijk is dat bepaalde signalen van kabels en leidingen geen significant signaal genereren of worden verstoord door dempende of verstorende oppervlaktesignalen raadt Euroradar aan om een combinatie van de grondradardata en KLIC aan te houden. Hierbij is het idee dat wanneer een dunne datakabel of een te diepe rioolbuis wordt gemist, deze nog op de KLIC staat, terwijl de grondradardata extra kabels en leidingen aanvult die niet op de KLIC staan aangegeven, alsmede de positionering van de door KLIC aangegeven kabels en leidingen corrigeert. Voor de aangegeven diepte (Z)-waardes (te vinden in de AutoCAD-tekening) wordt normaal een onzekerheidsmarge gehanteerd van 10%. Deze marge is ook voor dit projectgebied realistisch.

4.3 Disclaimer

Geofysische metingen geven op niet-destructieve manier een beeld van mogelijke structuren en objecten in het onderzochte materiaal. Het voorliggende grondradar onderzoek is met zorg uitgevoerd door ervaren specialisten. Niet-destructieve metingen (zoals ook radarmetingen en elektrisch-veldmetingen die in dit onderzoek zijn toegepast) kunnen echter nooit 100% zekerheid bieden. De resultaten van het onderzoek geven de meest waarschijnlijke optelsom van de metingen zelf weer, gecombineerd met kennis van de opdrachtgever, historische informatie en (eventueel) informatie uit de proefsleuven en of sonderingen.

5. Referenties

Daniels, J.J. (2000). Ground Penetrating Radar Fundamentals. *Department of Geological Sciences, The Ohio State University.*

Jol, H.M. (2009). Ground Penetrating Radar: Theory and Applications. *Elsevier science, 1st edition.* ISBN: 978-0-444-53348-7. Blz. 7.

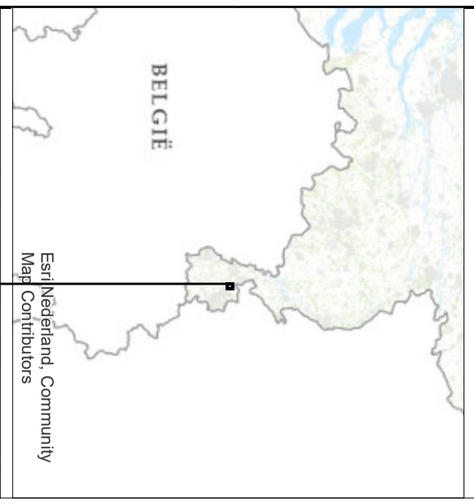
Bijlage 1: Overzichtstekening Grondradar EU25-353-DR-01-TEK-01

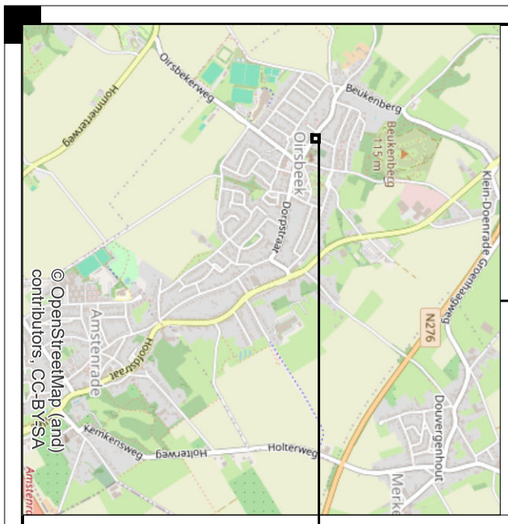
Legenda

- Kabels en Leidingen
- Interpolatie
- KLIC
- Ingemeten Gebied
- Kabelbed
- Putdeksels
- Dempende laag

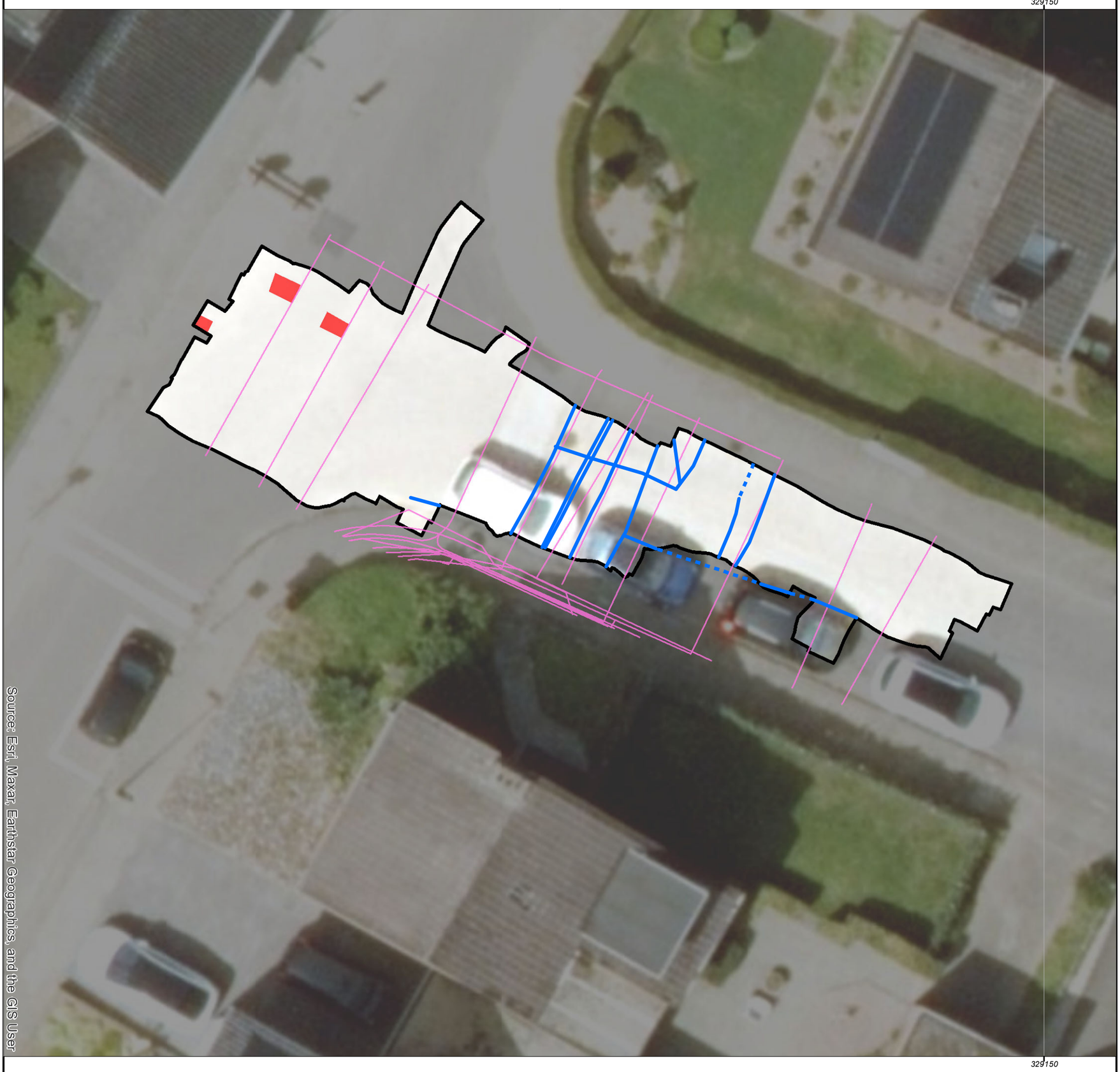
0 1,5 3 6 METERS

N





329150



329150

Project: EU25-353 Grondradaronderzoek Kruispunten Romenkamp	Opdrachtgever: Gemeente Beekdaelen	Datum: 07-07-2025	euro radar
		Schaal: 1:125 Formaat: A3	
Tekening naam: EU25-353-DR-01-TEK-01 Overzichtstekening Grondradar Grachtstraat - Wijngaardshage	Getekend door: GB	Revisie: 1.0	

Bijlage 2: Overzichtstekening Grondradar EU25-353-DR-01-TEK-02

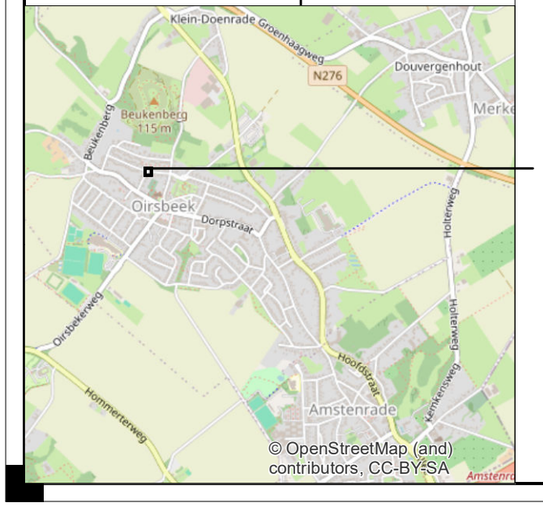
Legenda

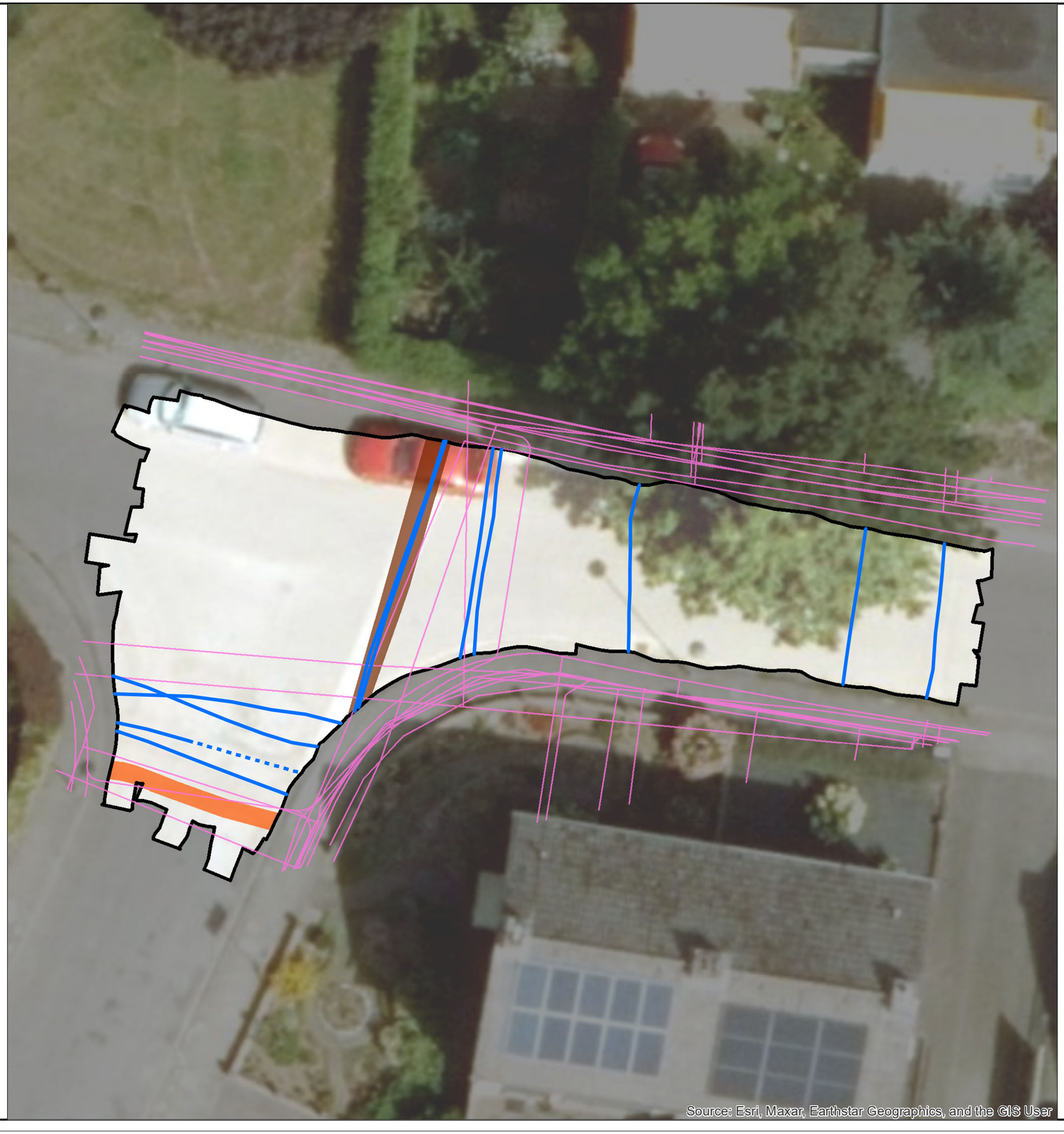
- Kabels en Leidingen
- Interpolatie
- KLIC
- Ingemeten Gebied
- Kabelbed
- Putdeksels
- Dempende laag

N

0 1,5 3 6 METERS







euro radar

Datum: 07-07-2025

Schaal: 1:125
Formaat: A3

Revisie: 1.0

Opdrachtgever:
Gemeente Beekdaelen

Getekend door:
GB

Project:
EU25-353
Grondradaronderzoek
Kruispunten Romenkamp

Tekening naam:
EU25-353-DR-01-TEK-02
Overzichtstekening Grondradar
Drossaertweide-Wijngaardshage

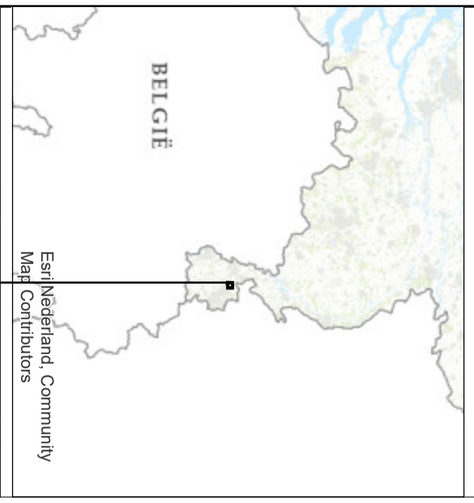
Bijlage 3: Overzichtstekening Grondradar EU25-353-DR-01-TEK-03

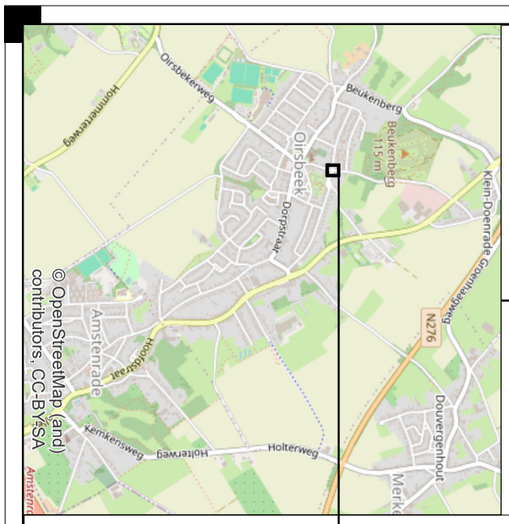
Legenda

- Kabels en Leidingen
- Interpolatie
- KLIC
- Ingemeten Gebied
- Kabelbed
- Putdeksels
- Dempende laag

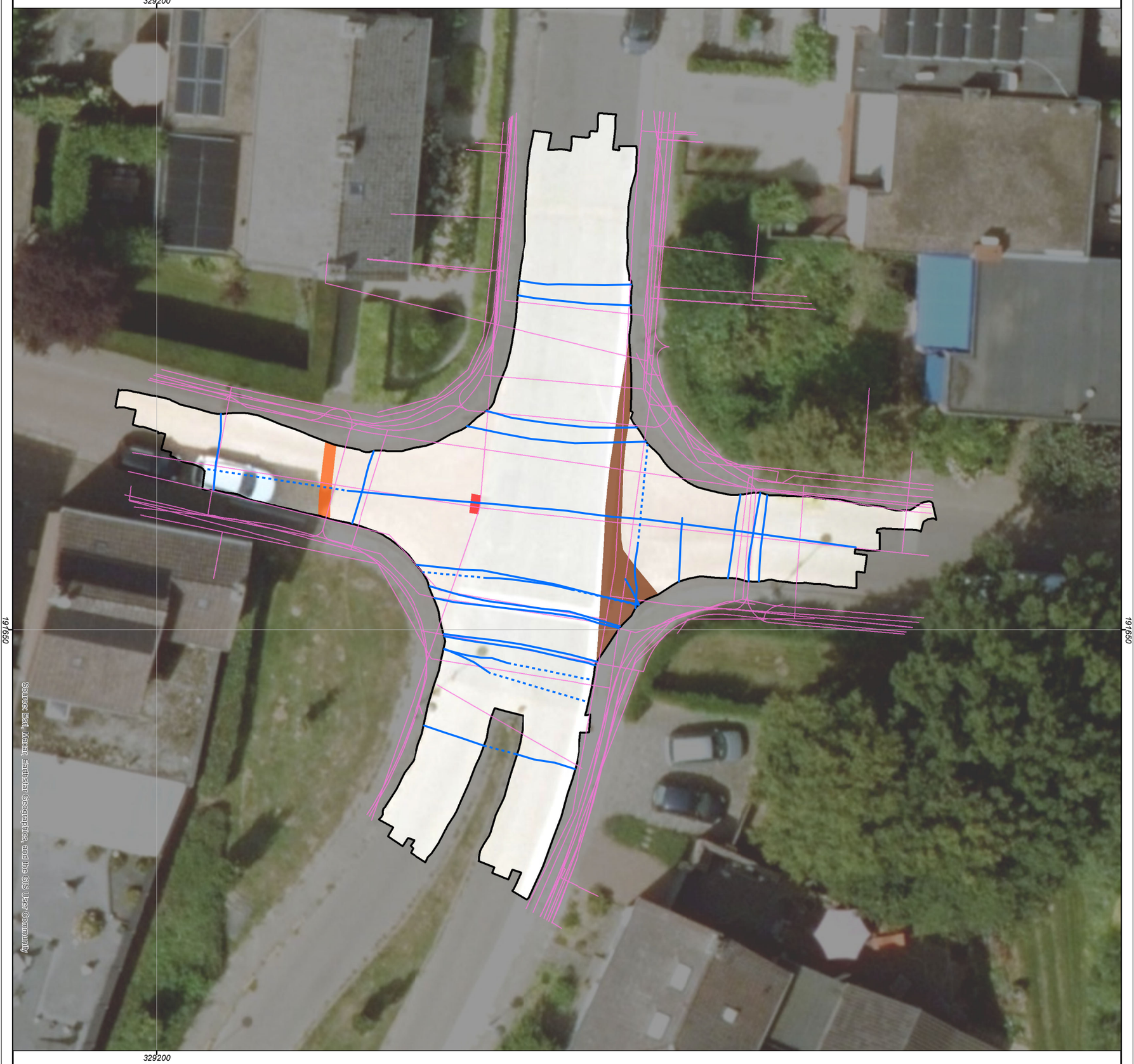
0 2,5 5 10 METERS

N





329200



329200

Project: EU25-353 Grondradaronderzoek Kruispunten Romenkamp	Opdrachtgever: Gemeente Beekdaelen	Datum: 07-07-2025	
		Schaal: 1:200 Formaat: A3	
Tekening naam: EU25-353-DR-01-TEK-03 Overzichtstekening Grondradar Romenkamp - Raadhuisstraat	Getekend door: GB	Revisie: 1.0	

Bijlage 4: Overzichtstekening Grondradar EU25-353-DR-01-TEK-04

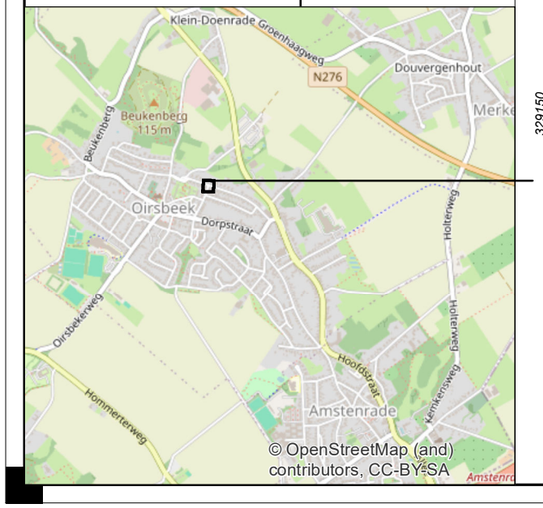
Legenda

- Kabels en Leidingen
- Interpolatie
- KLIC
- Ingemeten Gebied
- Kabelbed
- Putdeksels
- Dempende laag

N

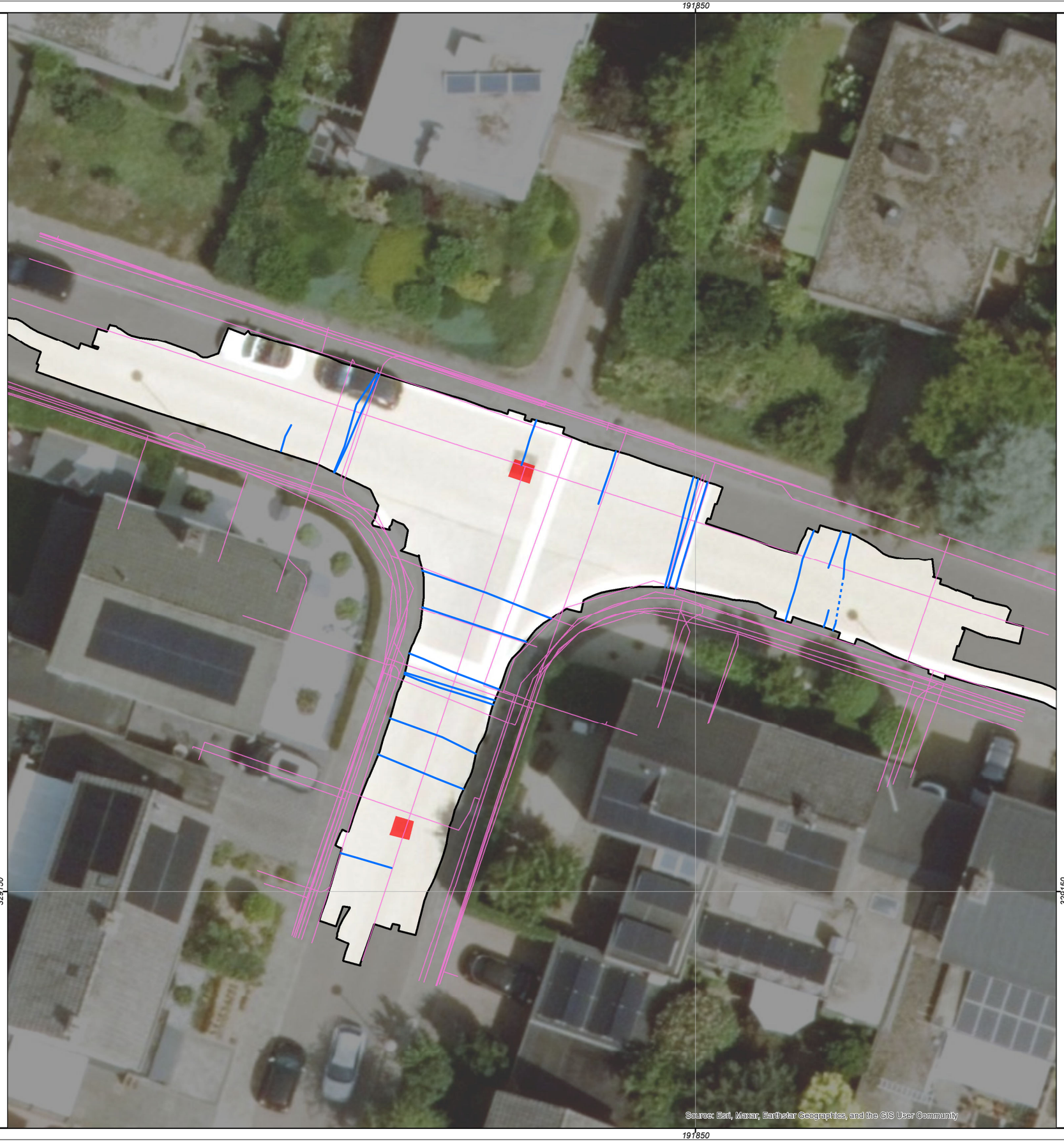
0 2,5 5 10 METERS





191850

329150



329150

191850

euro radar

Project: EU25-353 Grondradaronderzoek Kruispunten Romenkamp	Datum: 07-07-2025
Opdrachtgever: Gemeente Beekdaelen	Schaal: 1:200 Formaat: A3
Getekend door: GB	Revisie: 1.0
Tekening naam: EU25-353-DR-01-TEK-04 Overzichtstekening Grondradar Romenkamp - Stegelenstraat	

Bijlage 5: Overzichtstekening Grondradar EU25-353-DR-01-TEK-05

Legenda

- Kabels en Leidingen
- Interpolatie
- KLIC
- Ingemeten Gebied
- Kabelbed
- Putdeksels
- Dempende laag

N

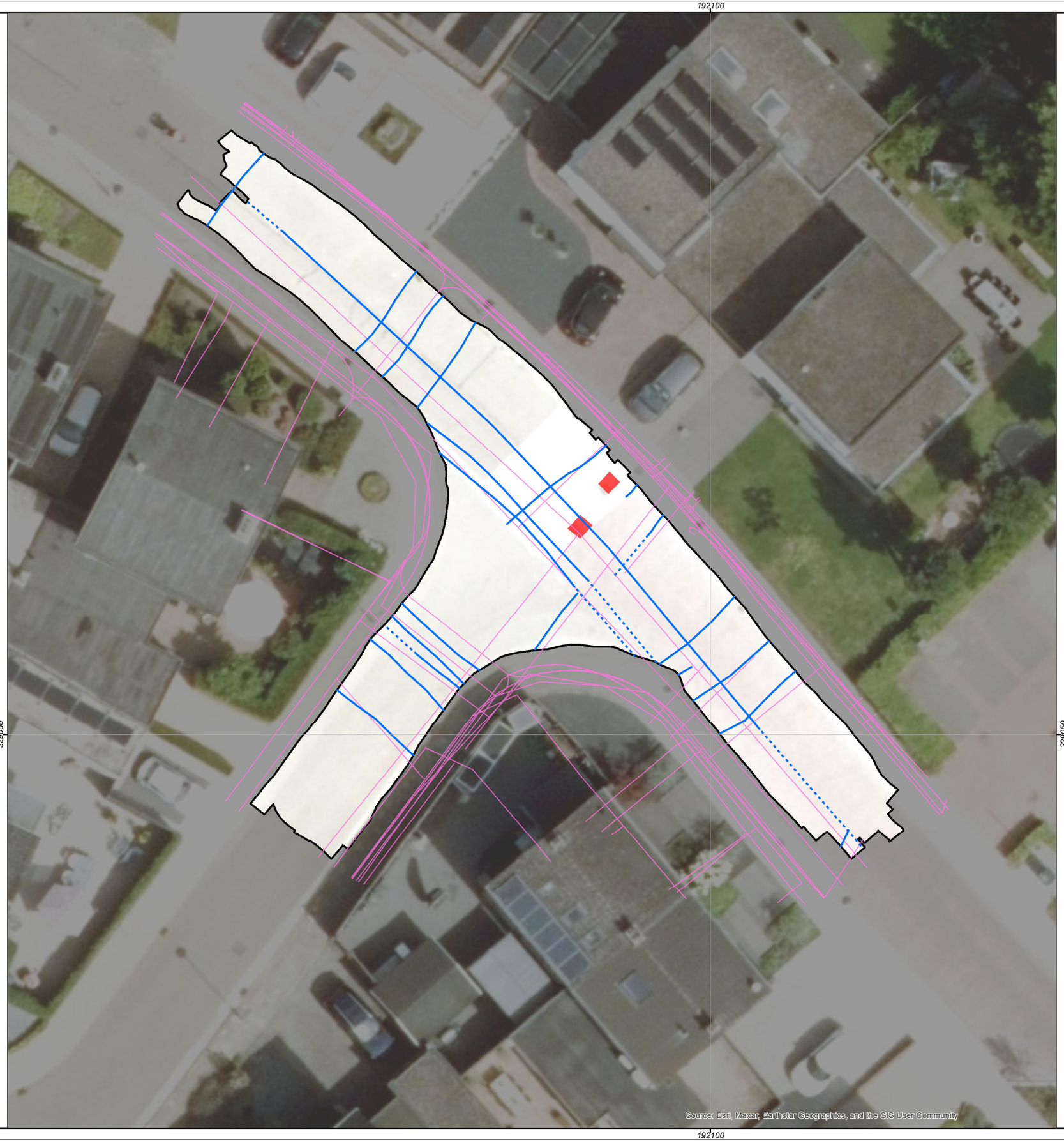
0 2,5 5 10 METERS





192100

329050



192100

329050

euro radar

Project: EU25-353 Grondradaronderzoek Kruispunten Romenkamp	Opdrachtgever: Gemeente Beekdaelen	Getekend door: GB	Datum: 07-07-2025
Tekening naam: EU25-353-DR-01-TEK-05 Overzichtstekening Grondradar Romenkamp - In Den Daal			Schaal: 1:200 Formaat: A3
			Revisie: 1.0