

VESTIGIA

Archeologie & Cultuurhistorie

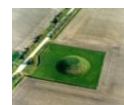


Archeologisch vooronderzoek ten behoeve van de dijkversterking Oost-Vlieland,
gemeente Vlieland
Een inventariserend veldonderzoek door middel van geofysisch onderzoek en controle boringen

V2480

Archeologisch vooronderzoek ten behoeve van de dijkversterking Oost-Vlieland, gemeente Vlieland

Een inventariserend veldonderzoek door middel van geofysisch onderzoek en controle boringen



Rapportnummer: V2480

Projectnummer: V23-5404

Status en versie: Concept, versie 1.1

In opdracht van: Rijkswaterstaat

Rapportage: [REDACTED]

Plaats en aanleverdatum: Amersfoort, 22 augustus 2023

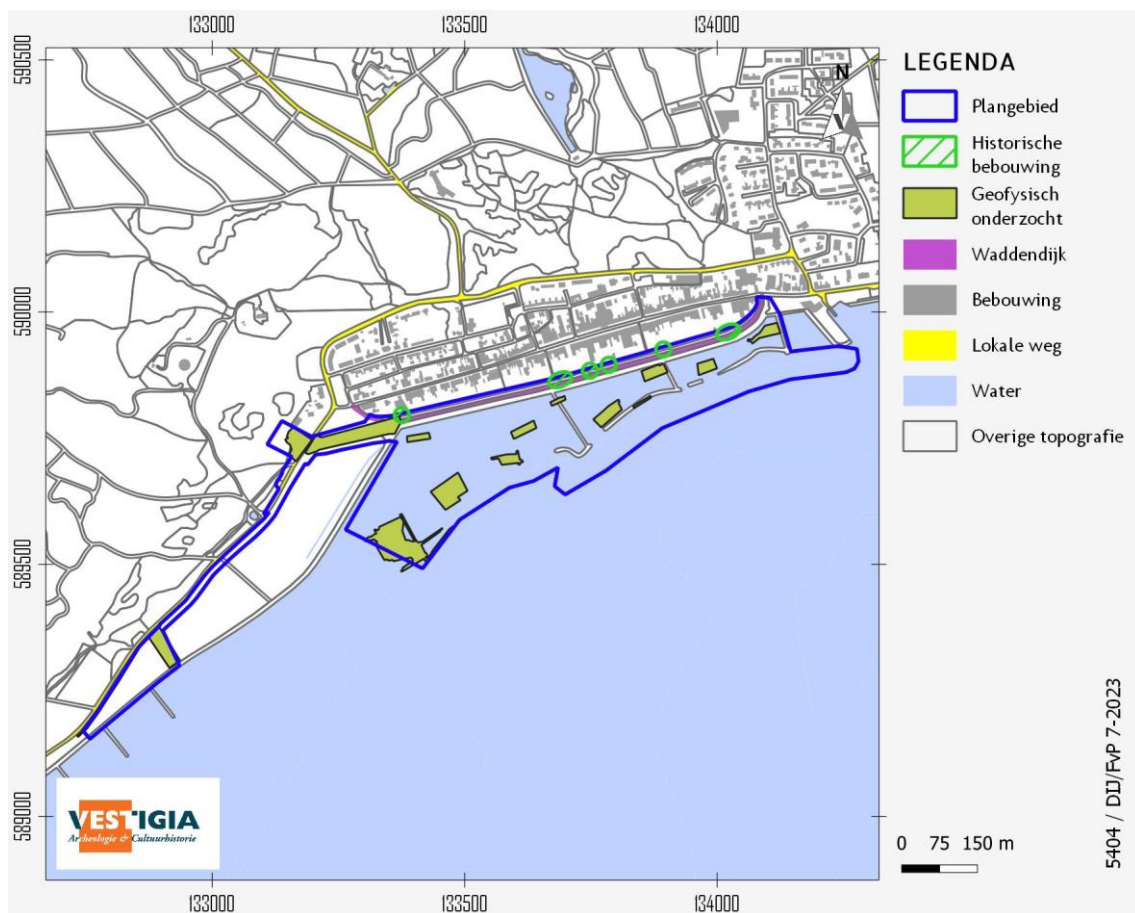
Niets uit dit werk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze dan ook, daaronder mede begrepen gehele of gedeeltelijke bewerking van het werk, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Vestigia BV



Projectgegevens		
Initiatief	Dijkversterking	
Toponiem / locatie	Dijkversterking Waddendijk	
Plaats	Oost-Vlieland	
Gemeente	Vlieland	
Provincie	Friesland	
Opdrachtgever	Rijkswaterstaat Postbus 2232 3500 GE Utrecht	
Contactpersoon	[REDACTED]	
Oppervlakte plangebied	Ca. 21 ha	
Oppervlakte onderzoekslocatie	Ca. 20 ha wad en ca. 1 ha dijk	
Aantal onderzoekslocaties	Geofysisch: 9 locatie dijk, 11 locaties wad Booronderzoek: 6 locaties dijk	
Diepte grondwerkzaamheden	Onbekend	
Huidig grondgebruik	Wad en dijk	
Zaakidentificatie (Archis3)	5442733100	
Soort onderzoek	IVO-O: Inventariserend d.m.v. geofysisch onderzoek en controle boringen	
RD-coördinaten van het plangebied	133692 / 589780	133692 / 589780
Kaartblad (1:25.000)	4F	
Uitvoerder	Vestigia Archeologie & Cultuurhistorie	
Uitvoering veldonderzoek	23-25 mei 2023 (geofysisch onderzoek en veldverkenning - Wad) 28 juni 2023 (geofysisch onderzoek - Dijk) 4-5 juli 2023 (controleboringen - Dijk)	
Projectleider	[REDACTED]	
Projectmanager	[REDACTED]	
Projectmedewerkers	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]	
Autorisatie	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]	
d.d.	31 juli 2023	[REDACTED]
Beheer en documentatie	Vestigia Archeologie & Cultuurhistorie E-depot Nederlandse Archeologie (EDNA) via DANS EASY: https://easy.dans.knaw.nl/ui/home	
Bevoegd gezag	Gemeente Vlieland Dorpsstraat 127 8899 AE Oost-Vlieland	
Contactpersoon	[REDACTED]	
Akkoord bevoegd gezag d.d.	Akkoord, [REDACTED]	

Inhoudsopgave

Samenvatting en advies	5
Onderbouwing advies	8
1 Projectomgeving	8
1.1 Afbakening plangebied en consequenties toekomstig gebruik	8
1.2 Onderzoeksdoel en -methode	8
2 Eerder uitgevoerd onderzoek	9
2.1 Gespecificeerde archeologische verwachting	9
2.2 Gespecificeerde verwachting wad	9
2.3 Gespecificeerde verwachting dijk	10
3 Inventariserend veldonderzoek	12
3.1 Doel	12
3.2 Vraagstelling onderzoek	12
3.3 Toegankelijkheid van het onderzoeksgebied	12
3.3.1 Wad	12
3.3.2 Dijk	13
3.4 Onderzoeksmethode	14
3.4.1 Voorbereiding	14
3.4.2 Geofysisch onderzoek	14
3.4.3 Veldinspectie Wad	21
3.4.4 Verkennend booronderzoek	21
3.5 Resultaten veldonderzoek	22
3.5.1 Geofysisch onderzoek wad	22
3.5.2 Veldinspectie	27
3.5.3 Geofysisch onderzoek dijk	31
3.5.4 Controlerende boringen	42
4 Conclusies	45
4.1 Conclusies geofysisch onderzoek wad	45
4.2 Conclusies geofysisch onderzoek en controlerende boringen dijk	45
5 Advies vervolgonderzoek	47
5.1 Wad	47
5.2 Dijk	47
5.3 Vrijgave	48
5.4 Besluit bevoegd gezag	48
Literatuur	49
Lijst van afbeeldingen, bijlagen en kaarten	49



Afbeelding 1 De Waddendijk binnen het plangebied met daarop de locaties aangegeven van mogelijke historische bebouwing volgens het kadastrale minuutplan van 1811-1832. Bron: Vestigia, Top10NL, CC-BY Kadaster 2022.

Samenvatting en advies

In opdracht van Rijkswaterstaat heeft Vestigia *Archeologie & Cultuurhistorie* een inventariserend veldonderzoek door middel van een geofysisch onderzoek en controle boringen uitgevoerd voor een plangebied in Vlieland-Oost. Rijkswaterstaat is bezig met een aanbestedingstraject voor de dijkversterking ter hoogte van Oost-Vlieland, gemeente Vlieland. Vooruitlopend op de uitvoering van deze dijkversterking, voorgenomen aanvang in het voorjaar van 2024, is RWS bezig met het vergunningentraject en de uitvoering van conditionerende onderzoeken die nu al kunnen plaatsvinden.

Het recent door Vestigia geactualiseerde vooronderzoek archeologie en cultuurhistorie ten behoeve van de vergunningsaanvraag adviseert drie vervolgonderzoeken voor de vergunningverlening:¹

- Een strategisch geofysisch onderzoek en een veldkartering van het wad;
- Een strategisch geofysisch onderzoek en controleboringen ten behoeve van het mogelijke proefsleuvenonderzoek;
- Een cultuurhistorische waardebeoordeling van de erfafscheidingen in het beschermde dorpsgezicht.

Deze rapportage heeft betrekking op de systematische kartering van delen van het wad voor de Waddendijk en de Waddendijk bij Oost-Vlieland in de vorm van een geofysisch onderzoek en controle boringen. Doel van het inventariserend onderzoek is het in kaart brengen van eventueel nog aanwezige historische bebouwing in het dijklichaam die op het kadastrale minuutplan van 1811-1832 staan afgebeeld. Dit in verband met toekomstige werkzaamheden in het kader van de dijkversterking (de verbreding van de dijk).

Doel van het archeologisch vooronderzoek is vast te stellen of er in het plangebied sprake is (of kan zijn) van archeologische resten die door de ingrepen verstoord dreigen te worden en, indien mogelijk, uitspraken te doen over de waarde hiervan in termen van fysieke en inhoudelijke kwaliteit zoals zeldzaamheid en gaafheid. Specifiek gaat het over het in kaart brengen van eventueel nog aanwezige historische bebouwing in het dijklichaam die op het kadastrale minuutplan van 1811-1832 staan weergegeven en de aanwezigheid van vondstmateriaal in het wad. Hiertoe is eerst een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd, op basis waarvan voor het plangebied een specifiek archeologisch verwachtingsmodel is opgesteld. Vervolgens is deze verwachting in het veld worden getoetst door middel van een geofysisch onderzoek en, op de dijk, controleboringen.

Op basis van de resultaten van het onderzoek is tenslotte een advies geformuleerd in het kader van de cyclus van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ). Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1), protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek.

Het geofysisch onderzoek op het wad had tot resultaat dat de contouren van de dam en kreukelberm goed zichtbaar zijn. Er zijn ook clusters van verstoringen aanwezig die door de aanwezigheid van basaltblokken, baksteen en betonnen poeren kunnen zijn ontstaan. Deze kunnen echter niet als fundamenteen worden geïnterpreteerd. Er is bij de veldkartering ook een historische visweer/fuik aangetroffen die uit twee rijen staande paaltjes bestaat aangetroffen.

Op de dijk is door middel van geofysisch onderzoek gekeken naar afwijkingen in de ondergrond. Hierbij zijn vooral anomalieën aangetroffen op een diepte van 1-2 meter beneden maaiveld. In de buurt van een duiker door de dijk is echter een anomalie aangetroffen op een diepte van 2,5 meter beneden maaiveld.

¹ Beukelaar - van Gulik en van den Hazelkamp 2023, in concept.

Tijdens het booronderzoek is gebleken dat de anomalieën zijn ontstaan door de opbouw van de dijk. De dijk bestaat namelijk uit zwak siltig zand dat waarschijnlijk oorspronkelijk duinzand was met een top van zandige klei of kleilig zand. Deze toplaag is zeer stevig aangestampt en heeft fragmenten baksteen en bouwkeramiek. De anomalieën waren waarschijnlijk vooral ontstaan door de verschillen van deze twee lagen. Wel zijn er in de boringen stukken bouwkeramiek aangetroffen op de locaties waar op de kadastrale minuutplan bebouwing is getekend. Hier zouden dus nog resten van deze bebouwing aanwezig kunnen zijn.

Advies

Wad

In het wad zijn, behoudens de aangetroffen visweer, geen archeologisch relevante resultaten geboekt. De locatie van de historische visweer, ongeveer gelegen tussen RD-coördinaat 133791/ 589791 en RD-coördinaat 133810/589810, is een zeer kwetsbare locatie die niet nader moet worden verstoord (zie kaart 3). Deze locatie moet tijdens het werk ruim worden gemarkeerd zodat er geen verstoring aan de houten palenrijen plaats gaat vinden. Het betreft een 'no-go' locatie die voor iedere vorm van werk; geen grond op aanbrengen, geen grond weggraven en geen transport over het wad erover. Voorafgaand aan de werkzaamheden dient deze locatie nogmaals in detail te worden ingemeten en gedocumenteerd om het archeologisch belang ervan definitief vast te stellen, de locatie op te kunnen nemen op de archeologische verwachtingskaart van Vlieland en er zeker van te zijn dat de werkzaamheden de vindplaats ontzien.

Het aanbrengen van een depot op het wad wordt niet als verstorend gezien mits het depot zonder uitgraven wordt aangebracht. De aanwezige vondstenlaag zal wel door de gronddruk dieper in het wad worden gedrukt, maar gezien de kleinschalige aard van het materiaal is dit niet bezwaarlijk. De vondstenlaag zal dieper in de ondergrond bewaard blijven. Belangrijk is wel dat bij het afgraven van het depot de grond niet dieper dan het huidige bovenzijde van de vondstenlaag wordt verwijderd.

Het aanbrengen van een loswal op het wad wordt net als het aanbrengen van een depot niet als verstorend gezien mits de loswal zonder uitgraven wordt aangebracht. Ook hier zal de vondstenlaag door de gronddruk van de loswal dieper in de ondergrond komen te liggen en bewaard blijven. Verwijderen van de loswal mag dan ook niet dieper dan het niveau van de huidige bovenzijde van het wad.

Het graven van geulen of andere graafwerkzaamheden in het wad brengt wel schade toe aan de vondstenlaag. Aangezien de vondstenlaag één van de archeologische restanten van de historische bewoning van Oost-Vlieland is, en deze restanten nieuwe inzichten over de bewoningsgeschiedenis kunnen opleveren, dienen de delen die met verstoring worden bedreigd nader archeologisch te worden onderzocht. Dat betekent dat de af te graven of uit te graven grond nader op vondstmateriaal moet worden onderzocht, bij voorkeur middels het zeven van deze grond. Dit onderzoek vindt dan plaats in de vorm van een archeologische begeleiding waarbij een steekproef van het te vergraven gebied moet worden bemonsterd. De uit te graven grond kan dan in big-bags aan land worden gebracht waarna deze op archeologische vondsten wordt uitgezeefd. Hierbij valt te denken aan enkele big-bags met een goede ruimtelijke spreiding over het te vergraven gebied zodat ook de ruimtelijke verspreiding van de vondsten kan worden onderzocht. Het onderzoek draagt dan ook bij aan de kennis en waardebeoordeling van de historische vondstenlaag op het wad. Om deze archeologische werkzaamheden (Archeologische begeleiding waterbodems, KNA protocol 4107) uit te mogen voeren, dient eerst een Programma van Eisen (conform KNA protocol 4001) te worden opgesteld. Pas na goedkeuring van het PvE door het bevoegd gezag door het bevoegd gezag mag het onderzoek worden uitgevoerd door een daartoe gecertificeerde archeologisch bedrijf.

Dijk

Op en direct naast de dijk komen echter wel resultaten uit het onderzoek die de kans op het aantreffen van archeologische waarden uit de 18^e -19^e eeuw lijken te bevestigen. Er zijn enkele indicatoren aangetroffen in deelgebieden 1 t/m 4. In deelgebied 5 kon het booronderzoek niet worden uitgevoerd dus blijft de archeologische verwachting in deelgebied 5 onveranderd. In deelgebied 6 is de ondergrond dermate verstoord dat er geen archeologische verwachting meer is.

Voor de deelgebieden 1 tot en met 5 en 7 geldt dat behoud in situ van de ondergrond is gewenst (zie kaart 3), zodat er geen verstoring van de mogelijke archeologie ontstaat. Indien behoud in situ niet mogelijk is, dan wordt vervolgonderzoek geadviseerd in de vorm van een Inventariserend Veldonderzoek middels proefsleuven parallel onderaan de dijkvoet. De proefsleuven zijn dan circa 2 meter breed over de lengte van de locatie waar de historische bebouwing wordt verwacht (op basis van de kadastrale minuutplan, de kaart van Zoutman of het geofysisch onderzoek binnen de onderzochte zones) en gaan tot net onder het niveau van de geroerde bovengrond. Dit is meest geschikte opsporingsmethode voor archeologische resten uit de Nieuwe Tijd. Hierbij dienen de kabels en leidingen van deelgebied 2 t/m 5 wel voor aanvang te worden verwijderd en/of verlegd (mogelijk in combinatie met een archeologische begeleiding. Voorafgaand aan de uitvoering van een Inventariserend Veldonderzoek middels proefsleuven (KNA protocol 4003) dient altijd eerst (verplicht) een Programma van Eisen (PvE, KNA protocol 4001) te worden opgesteld. Pas na goedkeuring van het PvE door het bevoegd gezag mag het onderzoek worden uitgevoerd door een daartoe gecertificeerde archeologisch bedrijf.

Vrijgave

Geadviseerd wordt om deelgebied 6 vrij te geven voor archeologisch vervolgonderzoek. Hiervoor geldt dat er geen nader onderzoek behoeft te worden uitgevoerd en deze zone kunnen worden vrijgegeven voor de civiele werkzaamheden.

De binnenzijde van de dijk buiten de aangeduide deelgebieden de dijk en de buitendijkse voet van de dijk bevatten geen historische of archeologische verwachting. Hier behoeft geen nader onderzoek plaats te vinden. Ook voor deze delen wordt geadviseerd om deze vrij te geven voor vervolgonderzoek.

Besluit bevoegd gezag

Het is aan het bevoegd gezag, de gemeente Vlieland, om op basis van dit rapport en het hierin geformuleerde advies een besluit te nemen ten aanzien van eventueel vervolgonderzoek of het beëindigen van het archeologisch onderzoeksproces.

Ook wanneer het plangebied op enig moment op basis van de resultaten van archeologisch onderzoek wordt vrijgegeven voor de voorgenomen ontwikkelingen, blijft de meldingsplicht archeologische toevalsvondst of waarneming van kracht (Erfgoedwet, artikel 5.10 Archeologische toevalsvondst). Aangezien het nooit volledig is uit te sluiten dat tijdens eventueel grondverzet een archeologische toevalsvondst wordt gedaan, is het wenselijk de uitvoerder van het grondwerk te wijzen op de plicht om hiervan zo spoedig mogelijk melding te doen bij het bevoegd gezag, de gemeente Vlieland, en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Onderbouwing advies

1 Projectomgeving

1.1 Afbakening plangebied en consequenties toekomstig gebruik

In opdracht van Rijkswaterstaat heeft Vestigia *Archeologie & Cultuurhistorie* een inventariserend veldonderzoek door middel van een geofysisch onderzoek en controle boringen uitgevoerd voor een plangebied in Vlieland-Oost. Rijkswaterstaat is bezig met een aanbestedingstraject voor de dijkversterking ter hoogte van Oost-Vlieland, gemeente Vlieland. Vooruitlopend op de uitvoering van deze dijkversterking, voorgenomen aanvang in het voorjaar van 2024, is RWS bezig met het vergunningentraject en de uitvoering van conditionerende onderzoeken die nu al kunnen plaatsvinden.

Het recent door Vestigia geactualiseerde vooronderzoek archeologie en cultuurhistorie ten behoeve van de vergunningsaanvraag adviseert drie vervolgonderzoeken voor de vergunningverlening:²

- Een strategisch geofysisch onderzoek en een veldkartering van het wad;
- Een strategisch geofysisch onderzoek en controleboringen ten behoeve van het mogelijke proefsleuvenonderzoek;
- Een cultuurhistorische waardebeoordeling van de erfafscheidingen in het beschermde dorpsgezicht.

Deze rapportage heeft betrekking op de systematische kartering van delen van het wad voor de Waddendijk en de Waddendijk bij Oost-Vlieland in de vorm van een geofysisch onderzoek en controle boringen. Doel van het inventariserend onderzoek is het in kaart brengen van eventueel nog aanwezige historische bebouwing in het dijklichaam die op het kadastrale minuutplan van 1811-1832 staan afgebeeld. Dit in verband met toekomstige werkzaamheden in het kader van de dijkversterking (de verbreding van de dijk).

1.2 Onderzoeksdoel en -methode

Doel van het archeologisch vooronderzoek is vast te stellen of er in het plangebied sprake is (of kan zijn) van archeologische resten die door de ingrepen verstoord dreigen te worden en, indien mogelijk, uitspraken te doen over de waarde hiervan in termen van fysieke en inhoudelijke kwaliteit zoals zeldzaamheid en gaafheid. Specifiek gaat het over het in kaart brengen van eventueel nog aanwezige historische bebouwing in het dijklichaam die op het kadastrale minuutplan van 1811-1832 staan weergegeven en de aanwezigheid van vondstmateriaal in het wad. Hiertoe is eerst een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd, op basis waarvan voor het plangebied een specifiek archeologisch verwachtingsmodel is opgesteld. Vervolgens is deze verwachting in het veld worden getoetst door middel van een verkennend geofysisch onderzoek.

Op basis van de resultaten van het onderzoek is tenslotte een advies geformuleerd in het kader van de cyclus van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ). Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1), protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek. Vestigia *Archeologie & Cultuurhistorie* is binnen BRL 4000 gecertificeerd voor alle werkprotocollen op het gebied van archeologisch (voor)onderzoek en het opstellen van Programma's van Eisen.

² Beukelaar - van Gulik en van den Hazelkamp 2023.

2 Eerder uitgevoerd onderzoek³

2.1 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van landschappelijk onderzoek kan in de diepere ondergrond nog een intact Pleistoceen landschap aanwezig zijn. Deze afzettingen komen meer dan 4 meter onder het huidige maaiveld voor. De geplande werkzaamheden leveren geen bedreiging voor dit niveau.

Uit de herevaluatie van vondsten en onder andere het onderzoek uit 2015 concluderen wij dat op het Westerveld sprake is van een afvallaag waarin vondsten kunnen worden aangetroffen die in verband worden gebracht met de bewoning in Oost-Vlieland (vanaf de 16^e eeuw). Er zijn geen aanwijzingen voor eerdere bewoning. Het scheepje aangetroffen op het Westerveld duidt ook op mogelijke andere scheepsresten die op het wad kunnen worden aangetroffen binnen het plangebied.

Er bestaat een mogelijkheid dat het dorp voor de verwoesting aan het einde van de 16^e eeuw gedeeltelijk een andere ligging heeft gehad. Mede op basis van de kaart van Zoutman en de publicatie van Stenekes kan worden geconcludeerd dat verder ten westen dan de huidige aanduiding van het AMK-terrein, historische bewoning kan voorkomen. Ook de aanduiding van de afvallaag lijkt te bevestigen dat de bewoning verder naar het westen voorkwam.

Uit het historisch kaartmateriaal blijkt dat aan de binnenzijde van de Waddendijk mogelijk nog meer resten van loodsen, (pak)huizen en andere bebouwing kunnen worden aangetroffen. Deze bevinden zich mogelijk aan de voet of onder het dijklichaam. De dijk lijkt is in 1958 versterkt naar binnen toe. Deze verschuiving kan mogelijk voor afdekking of versterking hebben gezorgd ten aanzien van deze resten. Ook in 1995 heeft er een versterking plaatsgevonden. Uiteraard kan ook de opbouw van het oorspronkelijke dijklichaam nog bewaard zijn gebleven in de ondergrond.

Dit alles komt er op neer dat binnen het plangebied vooral rekening moet worden gehouden met losse vondsten op het wad, waaronder ook scheepsresten tot de mogelijkheden behoren. Daarnaast kan binnendijs sprake zijn van bebouwing. Mogelijk kan de oude dijkopbouw nog intact aanwezig zijn onder de huidige opbouw. Als laatste dient rekening te worden gehouden met doorlopende historische bebouwing aan de westzijde van het dorp.

2.2 Gespecificeerde verwachting wad

1. Complextype
 - Scheepsresten (Late Middeleeuwen / Nieuwe tijd)
 - Losse vondsten (Late Middeleeuwen / Nieuwe tijd).
2. Omvang
 - Scheepsresten: ca. 50-200 m2 (afhankelijk van de verspreiding van de lading mogelijk groter).
 - Losse vondsten in de afvallaag: klein.
3. Diepteligging

Voor alle resten geldt dat deze direct onder het huidige maaiveld aanwezig kunnen zijn.
4. Gaafheid, conservering

De conservering van organisch materiaal is waarschijnlijk redelijk. De conservering van de scheepsresten is vermoedelijk redelijk tot goed.

³ Beukelaar - van Gulik en van den Hazelkamp 2023.

5. Locatie
Resten van schepen en losse vondsten worden voornamelijk op het wad verwacht.
6. Uiterlijke kenmerken
Scheepsresten: houten constructies, mogelijk lading.
Losse vondsten: aardewerk, natuursteen, metaal enz.
7. Mogelijke verstoringen
Mogelijk zijn resten binnen het plangebied verstoord door de versterking van de dijk in het verleden en door erosie van de zee.
8. Bedreiging van eventueel aanwezige archeologische waarden
Binnen het plangebied zullen verschillende werkzaamheden plaatsvinden die mogelijk aanwezige archeologische waarden kunnen verstoren. De verbreding van de dijk, en de aanleg van een loswal, gronddepot of getijdenpoel op het wad kunnen scheepsresten en de losse vondsten op het wad verstoren.

2.3 Gespecificeerde verwachting dijk

1. Complextype
 - Nederzetting (Nieuwe tijd)
 - Infrastructuur/dijk (Late Middeleeuwen / Nieuwe tijd)
 - Losse vondsten (Late Middeleeuwen / Nieuwe tijd).
2. Omvang
 - Huisplaats: ca. 50-200 m².
 - Infrastructuur: dijklichaam: variërend van klein naar groot.
 - Losse vondsten in de afval laag: klein.
3. Diepteligging
Voor alle resten geldt dat deze direct onder het huidige maaiveld of de voet van de opgebrachte dijk aanwezig kunnen zijn. Op basis van het georadar onderzoek kunnen anomalieën op een diepte van 1-2 meter beneden maaiveld worden verwacht.
4. Gaafheid, conservering
De conservering van organisch materiaal is waarschijnlijk redelijk. De conservering van mogelijke historische bebouwing is afhankelijk van de verstoring door de verlegging van de dijk in de jaren '60.
5. Locatie
De resten van de historische dijk en historische bebouwing worden voornamelijk aan de noordzijde van het plangebied verwacht. Resten van historische bebouwing worden ook verwacht onder de dijk die is aangelegd in 1956 ten noorden van het grasveld 'Westend'. Mogelijk kunnen ook resten van bebouwing aan de westzijde (ten noorden van de Postweg) van het plangebied aanwezig zijn.
6. Uiterlijke kenmerken
Nederzetting: (paal)kuilen, muurresten en uitbraaksporen.
Infrastructuur/dijk: ophogingslagen.
Losse vondsten: aardewerk, natuursteen, metaal enz.

7. Mogelijke verstoringen
Mogelijk zijn resten binnen het plangebied verstoord door de versterking van de dijk in het verleden en door erosie van de zee.

8. Bedreiging van eventueel aanwezige archeologische waarden
Binnen het plangebied zullen verschillende werkzaamheden plaatsvinden die mogelijk aanwezige archeologische waarden kunnen verstoren. Ter hoogte van de Waddendijk betreft dit het verwijderen van het dijkprofiel, de huidige bestrating aan de voet en de uitgraving voor het nieuwe wegcunet. Daarnaast is ook het verwijderen van de oude drain, het riool en de aanleg van een nieuwe infiltratiedrain en een spuiduiker.

3 Inventariserend veldonderzoek

3.1 Doel

Doel van het archeologisch vooronderzoek is vast te stellen of er in het plangebied sprake is (of kan zijn) van archeologische resten die door de ingrepen verstoord dreigen te worden en, indien mogelijk, uitspraken te doen over de waarde hiervan in termen van fysieke en inhoudelijke kwaliteit zoals zeldzaamheid en gaafheid. Specifiek gaat het over het in kaart brengen van eventueel nog aanwezige historische bebouwing in het dijklichaam die op het kadastrale minuutplan van 1811–1832 staan weergegeven en de aanwezigheid van vondstmateriaal in het wad. Hiertoe is eerst een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd, op basis waarvan voor het plangebied een specifiek archeologisch verwachtingsmodel is opgesteld. Vervolgens is deze verwachting in het veld worden getoetst door middel van een verkennend geofysisch onderzoek en voor de dijk een inventariseren veldonderzoek.

Op basis van de resultaten van het onderzoek is tenslotte een advies geformuleerd in het kader van de cyclus van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ). Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1), protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek.

3.2 Vraagstelling onderzoek

Voorafgaand aan het onderzoek zijn voor het plangebied de algemene vragen ten aanzien van archeologische verwachting gesteld.

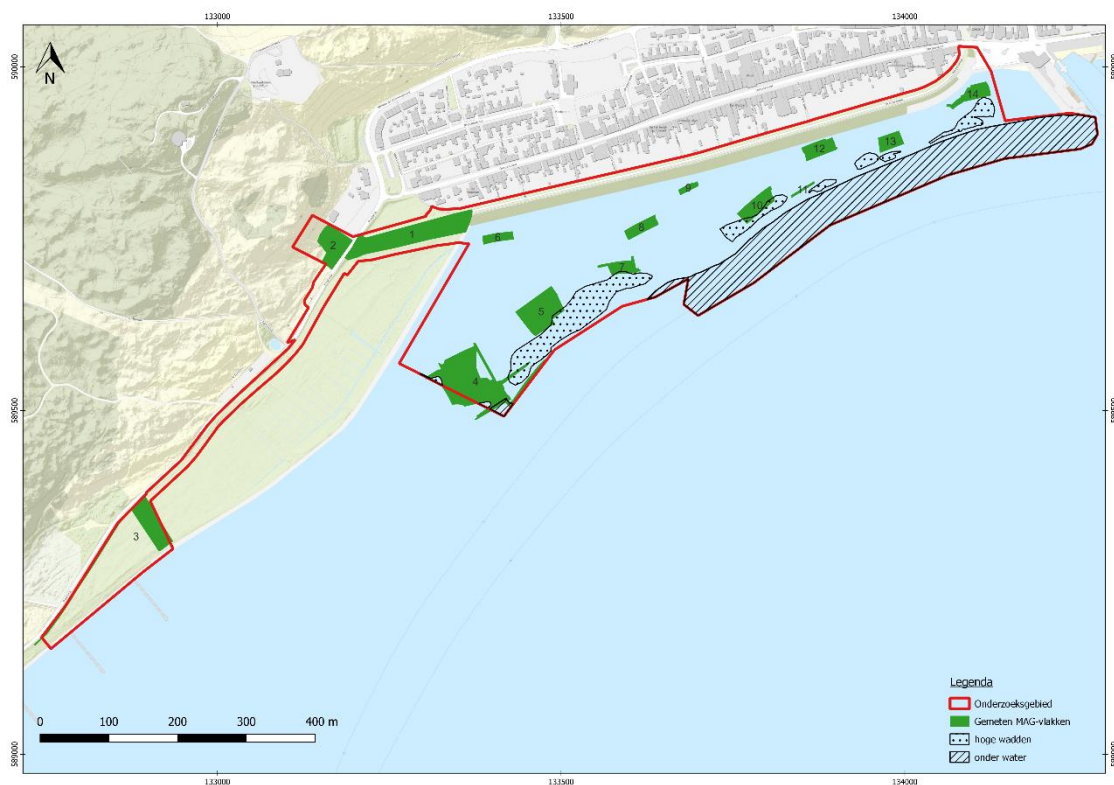
- Wat zijn de geo(morfo)logische en bodemkundige kenmerken van de ondergrond van het plangebied?
- In hoeverre is de oorspronkelijke bodemopbouw intact met het oog op de eventuele aanwezigheid en gaafheid van archeologische vindplaatsen?
- Welke (archeologische) indicatoren bevinden zich in de ondergrond van het plangebied ter plekke van de historische bebouwing archeologische indicatoren?
- Welke (archeologische) indicatoren bevinden zich in de ondergrond van het plangebied ter plekke van de door het geofysisch onderzoek opgemerkte anomalieën?
- Als er (archeologische) indicatoren aanwezig zijn: waaruit bestaan deze (materiaalsoort), wat is de afbakening in omvang en diepte ten opzichte van het dijklichaam, op welke diepte bevinden deze zich ten opzichte van NAP?
- Wat was de archeologische verwachting en wat is deze na het veldonderzoek?
- Geven de resultaten van het veldonderzoek aanleiding tot vervolgstappen in het kader van de planontwikkeling in relatie tot de archeologische monumentenzorg en welke zijn deze dan?

3.3 Toegankelijkheid van het onderzoeksgebied

3.3.1 Wad

Tijdens de veldwerkzaamheden is het gebleken dat het onderzoeksgebied voor het geofysisch onderzoek bestaat uit een oppervlak van 2 hectare in plaats van 20 hectare. In overleg met de opdrachtgever is geconcludeerd dat het volledig vlakdekkend inmeten van het onderzoeksgebied met de magnetometer (MAG) volstrekt niet mogelijk is binnen de huidige planning. Er is besloten om het onderzoeksgebied steekproefsgewijs (gedeeltelijk) in te meten, door over het gehele gebied meerdere losse vlakken in te meten (afbeelding 2). Tijdens het bepalen van de ligging en omvang van deze vlakken, is rekening gehouden met een goede horizontale verdeling, toegankelijkheid en zintuigelijke waarnemingen. Zo is bijvoorbeeld gemeten bij locaties waar veel objecten op het wad lagen, de hogere gedeelten van het wadgebied (waar mogelijk meer puin achtergebleven kon zijn) of bij een mosselbank (vlak 9 en 11).

Deze strategie is tevens gehanteerd voor de locaties die gesitueerd zijn op het eiland zelf (afbeelding 6, vlak 1 t/m 3), waarbij tevens een deel van de dijk en omgeving is ingemeten.



Afbeelding 2: Overzichtskartaal met de gemeten MAG-vlakken in de onderzoekslocatie. Bron: Saricon.

Na het inmeten van een vlak is ter plekke gekeken naar de Mag-data (schaal: 20 nT), met als doel het inzicht krijgen in mogelijk concentraties aan verstoringen. Op basis van de data is indien nodig het vlak uitgebreid voor een zo volledig mogelijk beeld. Vervolgens is per vlak bepaald waar de meest beduidende concentraties zijn gesitueerd om deze daarna middels Electro Magnetische Inductie (EMI) in te meten. Opgemerkt wordt dat in verband met het tijdsbestek niet met de EMI is gemeten buiten het waddegebied (vlakken 1 t/m 3) en dat vlakken 12 t/m 14 niet goed gemeten konden worden door het snelle opkomende water (foto 1). In totaal is met zowel de MAG als EMI ca. 2,6 hectare gemeten.

3.3.2 Dijk

In verband met de ligging van kabels en leidingen is voorafgaand aan het veldonderzoek door Vestigia een KLIC-melding uitgevoerd. Met de resultaten van de KLIC-melding is rekening gehouden bij het opstellen van het boorplan. Aangezien het plangebied een dijklichaam betreft kon er op delen van het plangebied niet worden geboord.

Overige bijzondere randvoorwaarden ten aanzien van milieu (zoals bodemverontreiniging) waren niet bekend.

3.4 Onderzoeksmethode

3.4.1 Voorbereiding

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1), protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek. Voorafgaand aan het onderzoek is een Plan van Aanpak opgesteld waarin is aangegeven wat de archeologische verwachting is, waar de ingrepen zijn gepland en welke boormethode voor het verkennend onderzoek noodzakelijk is.

3.4.2 Geofysisch onderzoek

Geofysisch onderzoek is niets meer of minder dan het registreren van contrastverschillen in de bodem. Uiteraard moet er wel voldoende contrastverschil aanwezig zijn tussen hetgeen gezocht wordt en de directe omgeving. De geregistreeerde contrastverschillen kunnen na databewerking worden gevisualiseerd.

In de archeologische prospectie worden de volgende geofysische technieken het meest toegepast:

- magnetometrie/gradiometrie (MAG)
- electro magnetische inductie (EMI)
- grondradar (GPR)
- weerstandsmetingen (RES)

Het succes van een geofysisch onderzoek hangt samen met een aantal factoren waaronder de belangrijkste hieronder zijn weergegeven:

- heeft het gezochte voldoende contrast met zijn omgeving voor de te gebruiken techniek?
- wat zijn de storende omgevingsfactoren (verkrijgen optimaal signal-to-noise ratio, dieptebereik, etc)?
- welke resolutie (horizontaal-verticaal) is noodzakelijk en is dit mogelijk?

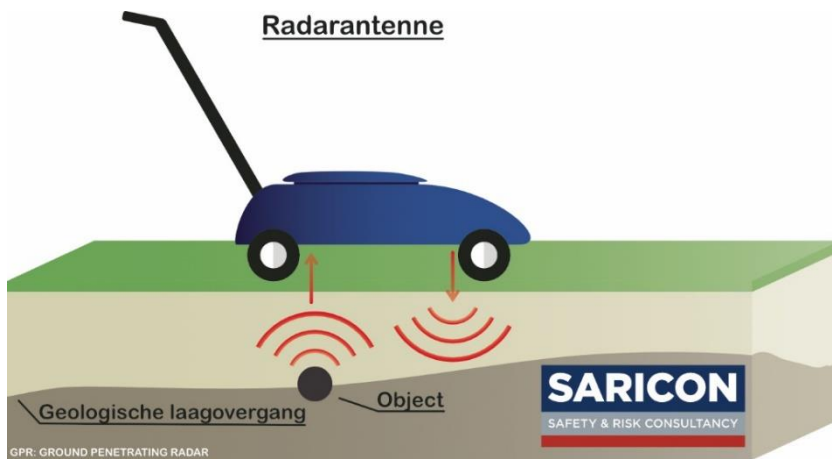
De uiteindelijke keuze in technieken is afhankelijk van een aantal factoren, te weten:

- zoekdoel
- bodemsoort
- grondwaterstand
- (verstorende) omgevingsfactoren zoals bebouwing enz.
- soort verharding/begroeiing
- gewenste resolutie

Aangezien elke techniek haar eigen voor- en ook nadelen heeft, is een combinatie van technieken veelal het meest geschikt. Op basis van veldomstandigheden, bodemsoorten en zoekdoelen is in overleg besloten voor het plangebied langs de dijk een geofysische meting (GPR) uit te voeren. Voor het wad is besloten een gecombineerde geofysische meting (MAG+EMI) uit te voeren

Grondradar (GPR)

Met behulp van het uitzenden en ontvangen van elektromagnetische pulsen kan een grondradarsysteem inzicht geven in de opbouw van de bodem en eventueel aanwezige ondergrondse structuren. De kwaliteit van de radarbeelden wordt onder meer bepaald door de wijze van grondcontact, de leemhoudendheid van de bodem en eventuele aanwezige objecten of grote bodemovergangen. Onderstaande afbeelding geeft schematisch de werking van een grondradarsysteem weer.



Afbeelding 3: GPR-schema en veldmeting op het wandelpad op de dijk. Bron: Saricon.

Het onderzoek is op het wad en op zes verschillende deellocatie op het dijklichaam uitgevoerd. De onderzoeklocaties langs de dijk zijn van west naar oost genummerd van 1 t/m 6. Vanwege het hoge gras konden de meetlijnen alleen op het wandel- en fietspad worden geplaatst (zie ook afbeelding 3).

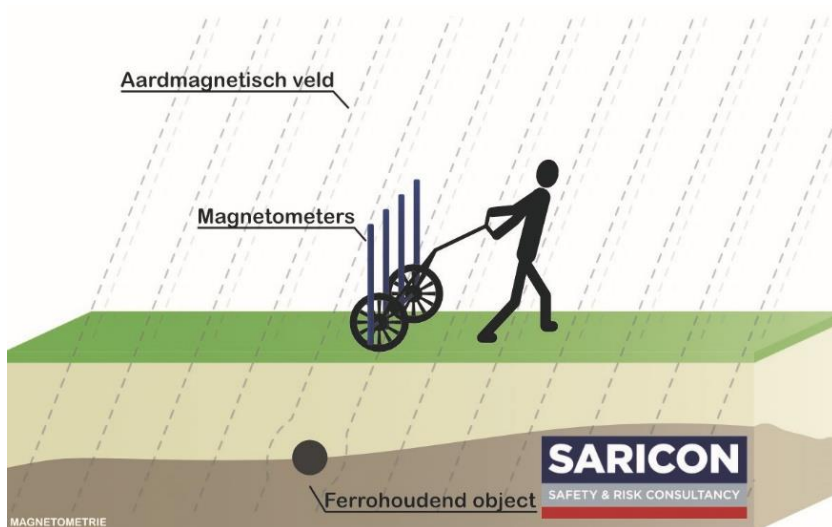
Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van de Stream DP, een multiarray-radarsysteem van IDS met een gemiddelde antennefrequentie van 600MHz. De positionering is gedaan met RTK-GPS.

Magnetometrie (MAG)

Een magnetometer registreert de afwijkingen van het aardmagnetisch veld, veroorzaakt door ferrohoudende objecten zoals bijvoorbeeld (vliegtuig-) bommen/damwanden en gewapend beton. Het is ook

mogelijk subtielere archeologische resten op te sporen indien de magnetische eigenschappen voldoende afwijken van die van het aardmagnetisch veld.

Het kan hierbij gaan om muurwerk, uitbraaksleuven, ovens of concentraties (rode) baksteen. Ook kunnen structuren als kuilen, greppels en grachten zichtbaar worden indien deze (deels) zijn opgevuld met materiaal met magnetische eigenschappen. Onderstaande afbeelding geeft schematisch de werking van magnetometrie weer. De eenheid van magnetometrische data is nT (nanoTesla).



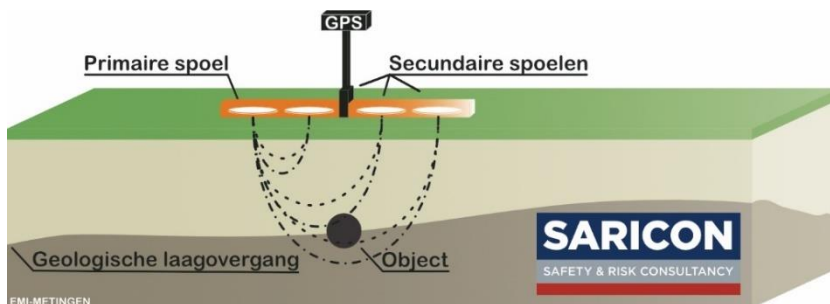
Afbeelding 4: MAG-schema en veldmeting op het wad (mosselbank). Bron: Saricon.

Het dieptebereik is medeafhankelijk van de mate van ferro-houdendheid van de objecten/structuren. Over het algemeen wordt een diepte van 1-1,5m-mv aangehouden. Grotere, significant ferrohoudende objecten kunnen wel tot een diepte van 4-5m-mv worden aangetoond.

Elektromagnetische inductie (EMI)

Elektromagnetische inductie (EMI)-metingen zijn metingen die gebaseerd zijn op de wijze waarop de ondergrond actief opgewekte EM velden verstoort. Het systeem meet als het ware de conductiviteit (ofwel de geleidbaarheid) van een elektrisch stroompje ingebracht in de bodem.

Hiermee kan men landschappelijke indicatoren zoals donken, zandruggen en geulen en mogelijk ook archeologische indicatoren zoals ondiep begraven, recentere sporen waaronder grachten, sloten en baksteenconstructies op verschillende niveaus in kaart brengen.



Afbeelding 5: EMI-schema en veldmeting op het wad. Bron: Saricon.

Verwerking en analyse van de meetgegevens

Dataprocessing

Na het opnemen van de data wordt deze door een radarspecialist verwerkt met behulp van de software-programma's zoals hieronder is weergegeven:

- MAG: EVA4all/ TerraSurveyor
- EMI: CF Instruments datalogger / TerraSurveyor
- Grondradar: IQMaps

De geofysische data is bewerkt om de kwaliteit zoveel mogelijk te verbeteren, achtergrondruis te verwijderen en uiteindelijke significante contrastverschillen in het x, y-vlak weer te geven. De meetdata wordt beoordeeld op constante kwaliteit. Ook de GPS-data wordt beoordeeld op constante kwaliteit van de locatiebepaling. Opgemerkt wordt dat de genoemde dieptes uit de metingen indicaties betreffen. De radardata is daarbij nog niet gekalibreerd met behulp van boringen.

Analyse en visualisatie

Vervolgens worden de verschillende meetwaarden gevisualiseerd middels kleurverschillen. In principe moet niet zozeer gekeken worden naar absolute hoge of lage waarden, maar naar de onderlinge verschillen. Het gaat niet zozeer de absolute getalswaarden, maar de mate van contrastverschil is van belang.

MAG: Voor het meten van een ferrohoudend object (de verstoring van het aardmagnetisch veld) worden de waarden in nT (nano-Tesla) uitgedrukt. Net zoals een magneet heeft een ferro-houdend object een positieve en een negatieve pool. Deze verschillen zijn getalsmatig onderverdeeld in een zogenaamde 'colorscale' verdeling.

EMI: De geleidingsverschillen (EC) worden gemeten in mS/m.

De op deze wijze gegenereerde afbeeldingen geven de bulk van de informatie weer. Het is mogelijk om intensiever de data te bewerken en met additionele informatie (kaarten/boringen etc.) wellicht nog meer informatie uit de geofysische data te halen. Dit valt echter buiten de scope van het onderzoek

GPR: De getalsmatige verschillen in reflectie(sterkte) zijn ook hier verdeeld in een zogenaamde 'colorscale' verdeling.

Strategie geofysisch veldwerk

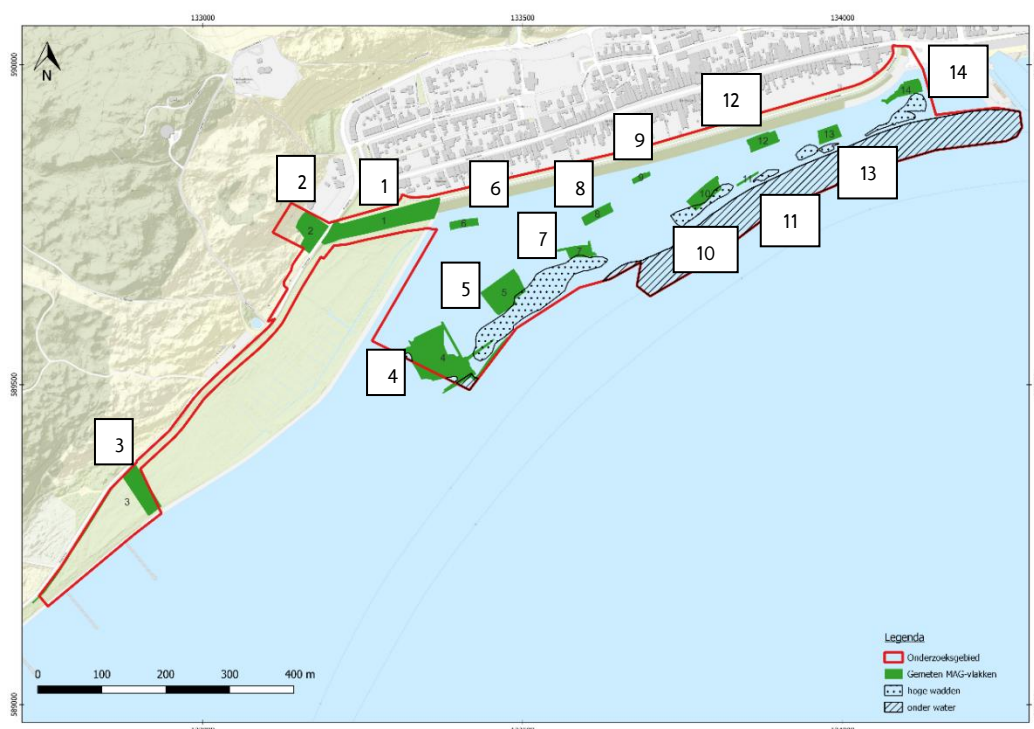
Op basis van de gegevens van het plangebied, de mogelijk te verwachten archeologie en de verschillende methoden en technieken is een combinatie van de inzet van geofysische veldtechnieken bepaald.

Opgemerkt wordt dat MAG & EMI geen op zichzelf staande technieken zijn. Het is een manier om non-destructief inzicht te krijgen. De resultaten zijn een meest waarschijnlijke optelsom van meetwaarden, die geijkt of gecorrigeerd kunnen worden met andere gegevensbronnen. Belangrijk is dat de bodemomstandigheden in combinatie met de juiste apparatuur zorgen voor voldoende registreerbaar contrast. Samen met andere informatiebronnen (historisch onderzoek, KLIC, boorinformatie, etc.) kan dan het inzicht in de ondergrond gecompleteerd worden.

Waddengebied (MAG&EMI)

Tijdens de veldwerkzaamheden is het gebleken dat de onderzoekslocatie bestaat uit 20 hectare i.p.v. 2 hectare aan oppervlak. In overleg met de opdrachtgever is geconcludeerd dat het volledig vlakdekkend inmeten van de onderzoekslocatie, met de magnetometer (MAG), volstrekt niet mogelijk is binnen de huidige planning.

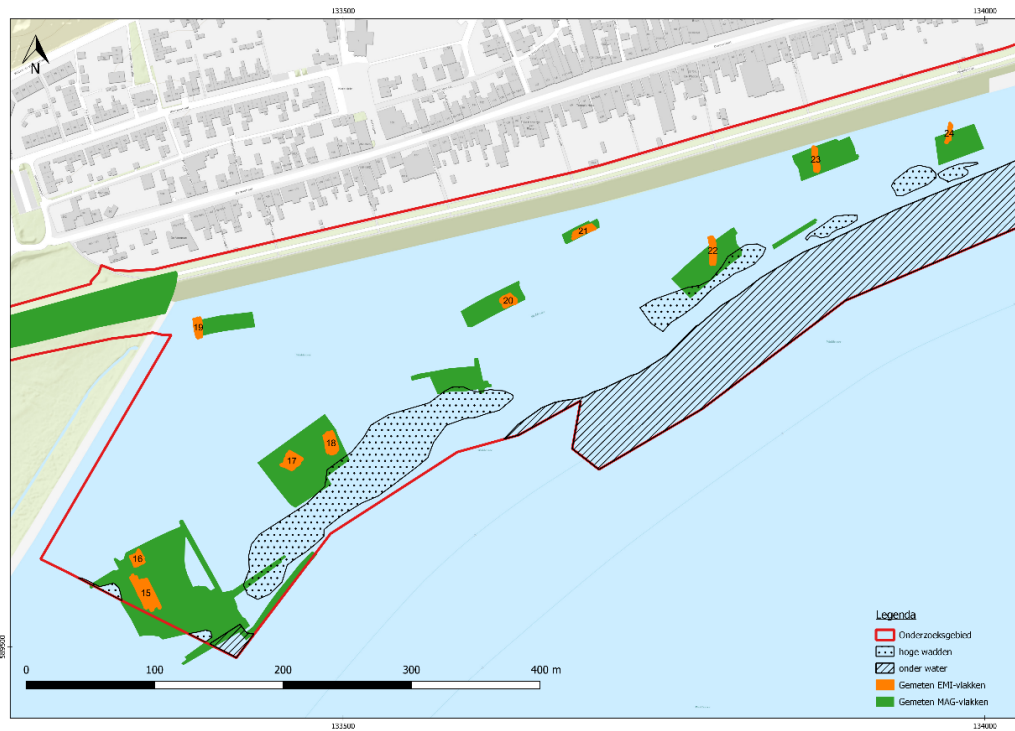
Gezien de grootte van het onderzoeksgebied en de in tijd beperkte periode om het geofysisch onderzoek op het wad te kunnen uitvoeren, is besloten de onderzoekslocatie steekproefsgewijs met een ruim 10% dekkingsgraad in te meten. Hierbij is gekozen verspreid over de gehele locatie meerdere losse vlakken in te meten (afbeelding 6). Tijdens het bepalen van de ligging en omvang van deze vlakken, is rekening gehouden met een aantal uitgangspunten: een goede horizontale verdeling, goede toegankelijkheid en het kunnen doen van zintuigelijke waarnemingen. Zo is bijvoorbeeld gemeten bij locaties waar veel objecten op het wad lagen, de hogere gedeelten van het waddengebied (waar mogelijk meer puin achtergebleven kon zijn) of bij een mosselbank (vlak 9 en 11). Deze strategie is tevens gehanteerd voor de locaties die gesitueerd zijn op het eiland zelf (afbeelding 6, vlak 1 t/m 3), waarbij tevens een deel van de dijk en omgeving is ingemeten.



Afbeelding 6: Overzichtskartaal met de gemeten MAG-vlakken in de onderzoekslocatie. Bron: Saricon.

Na het inmeten van een vlak is ter plekke gekeken naar de MAG-data (schaal: 20 nT), met als doel het inzicht krijgen in mogelijk concentraties aan verstoringen. Op basis van de data is indien nodig het vlak uitgebreid voor een zo volledig mogelijk beeld. Vervolgens is per vlak bepaald waar de meest beduidende concentraties zijn gesitueerd om deze daarna middels Electro Magnetische Inductie (EMI) in te meten (afbeelding 9). Opgemerkt wordt dat in verband met het tijdsbestek niet met de EMI is gemeten op het land (vlakken 1 t/m 3) en dat vlakken 12 t/m 14 niet goed gemeten konden worden door het snelle opkomende water. In totaal is met zowel de MAG als EMI ca. 2,6 hectare gemeten.

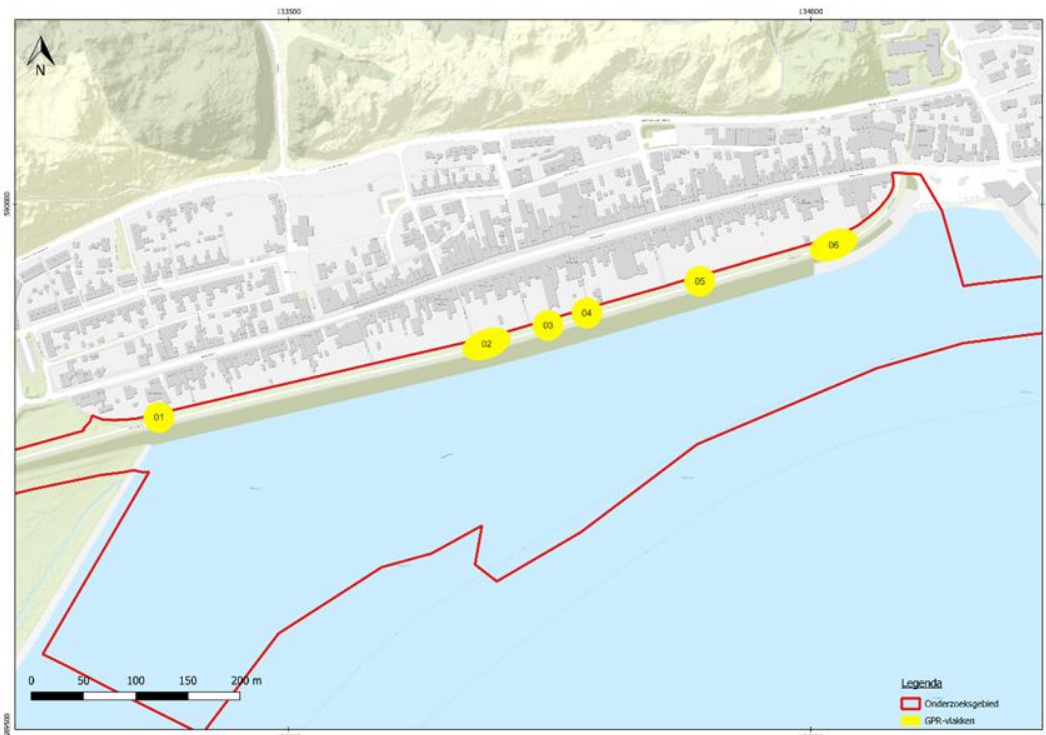
Tevens wordt opgemerkt dat de informatie over de 'afvalraag' redelijk summier is. Er is niets bekend over een percentage aan roodgebakken fragmenten, dikte, mate van verspoeling etc. Ook is er geen informatie bekend over de positie van eventuele kades/steigers en anderszins. Vooral nog gaan we ervan uit dat het met name de concentraties aan scherven (en scheepswrakken met spijkers van overnaadse betimmering / haardplavuizen etc.) zijn, die voor magnetometrisch contrast kunnen zorgen. Mocht de afvalraag echter ook qua consistentie een duidelijk onderscheidend verschil hebben met andere morfologische lagen, dan zou EMI ook een aanvullende uitkomst kunnen bieden.



Afbeelding 7: Overzichtskartaal met de gemeten MAG- en EMI-vlakken in de onderzoekslocatie. Bron: Saricon.

Dijklichaam (GPR)

De onderzoekslocaties zijn gesitueerd op verschillende delen van de dijk en van west naar oost ingemeten (afbeelding 8, vlakken 01 t/m 06). Tijdens de veldwerkzaamheden is gebleken dat vanwege het hoge gras slechts meetlijnen op het wandel- en fietspad geplaatst zijn. De wandel- en fietspaden waren goed te belopen (afbeelding 3).



Afbeelding 8: Overzichtskartaal met de gemeten GPR-vlakken in de onderzoekslocatie. Bron: Saricon.

3.4.3 Veldinspectie Wad

Tijdens het veldwerk is een veldinspectie uitgevoerd van het gehele onderzoeksgebied (ca. 20 hectare). Gedurende de inspectie is gebleken dat een deel van het onderzoeksgebied niet toegankelijk was (ca. 5 hectare). Hierbij moet gedacht worden aan de diepere delen van het waddegebied welke ook tijdens eb nog onder water stonden. Verder waren veel hoge wadden in het gebied aanwezig, waar niet op gelopen kon worden vanwege de zeer slappe ondergrond en het te diep wegzakken hierin. Binnen het waddegebied wat wel toegankelijk was, was een verschil in hogere en lagere gedeeltes. In de lagere gedeeltes zat nog een laagje water en de hogere gedeeltes waren droog. Tevens waren veel mosselbanken aanwezig, voornamelijk tussen de hoge wadden en de laagste watergrens in. Hierdoor kon de veldinspectie niet worden uitgevoerd zoals gepland en kan vondstmateriaal over het hoofd zijn gezien.

3.4.4 Verkennend booronderzoek

Door middel van een booronderzoek (VS03) zijn de fysisch-geografische en bodemkundige gegevens getoetst (verkennend booronderzoek). Er zijn 4-5 boringen gezet per locatie. Hierbij zijn zowel bovenop als op de binnenvoet van de dijk boringen gezet. De boringen zijn gezet met behulp van een edelmanboor diameter 7 cm, en onder grondwater zijn de boringen voortgezet met een guts. Er is geboord door het dijklichaam heen tot in de natuurlijke ondergrond of anders minimaal tot het niveau waarop de historische bebouwing werd verwacht of de anomalie in het geofysisch onderzoek is waargenomen.

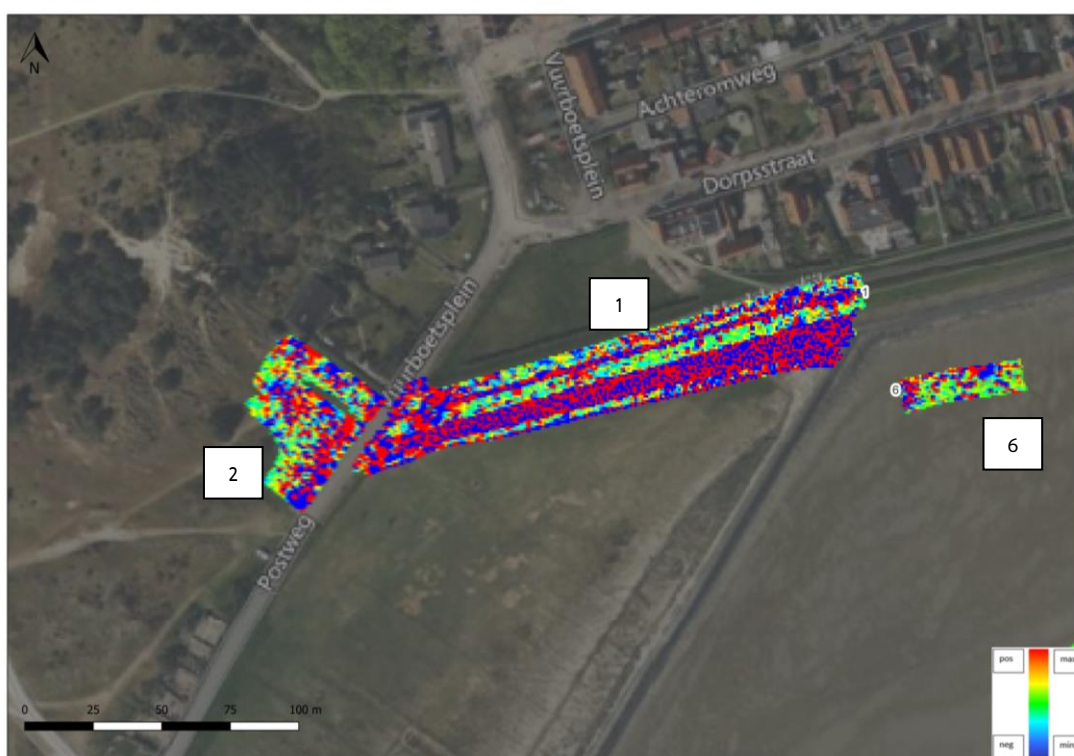
De opgeboorde grond is verbrokkeld, versneden, en handmatig onderzocht op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals houtskool, aardewerkfragmenten, natuursteen, (verbrand) bot, grind en het voorkomen van fosfaatvlekken. NAP-hoogtes zijn via het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN-4) verkregen. De boorpunten zijn met GPS ingemeten en op een boorpuntenkaart geplot. De boorstaten zijn beschreven conform de ASB. Het onderzoek is uitgevoerd conform de in de beroepsgroep geldende richtlijnen vastgelegd in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 4.1).

3.5 Resultaten veldonderzoek

3.5.1 Geofysisch onderzoek wad

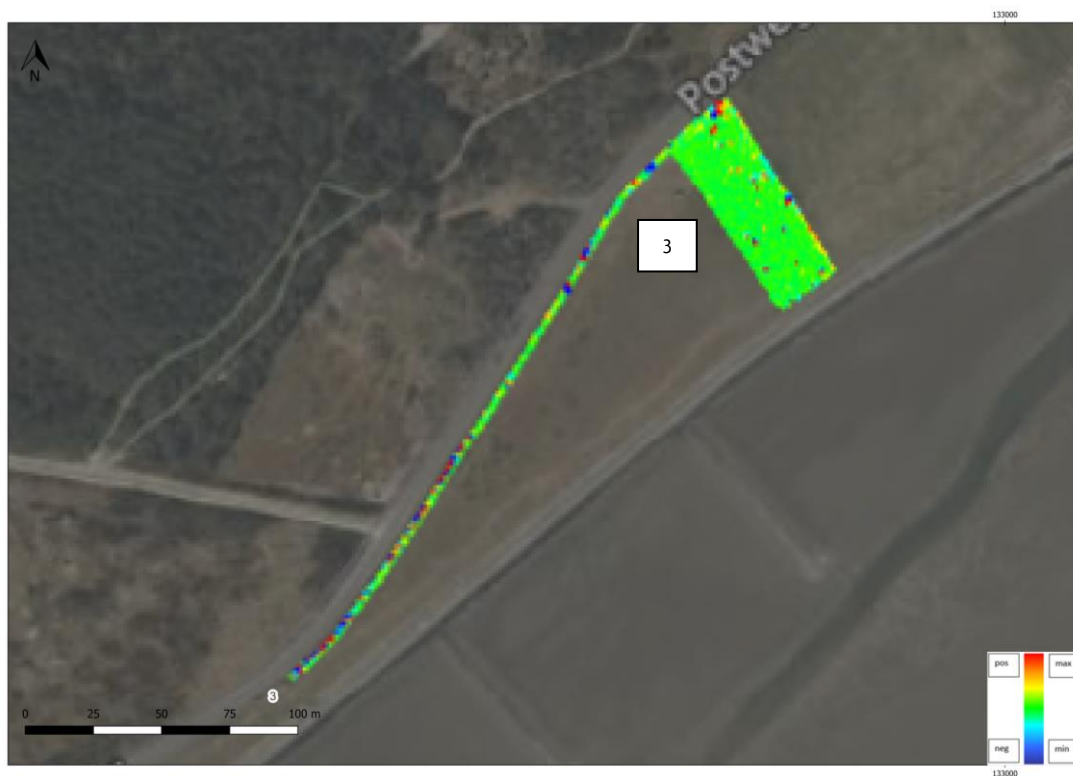
Magnetometrie (MAG)

Op basis van de resultaten kunnen de volgende uitspraken gedaan worden (tevens weergegeven op afbeelding 9 tot en met 12). Binnen vlak 1 zijn de contouren van de dam en kreukelberm goed herkenbaar (afbeelding 9). Hierbij kan gesteld worden dat de gemeten concentraties afkomstig zijn van de basaltblokken. Door deze duidelijke zichtbaarheid is het niet mogelijk om uitspraken te doen over mogelijke bebouwingsresten die onder de dijk aanwezig kunnen zijn, zoals blijkt uit het bureauonderzoek.⁴ Binnen vlakken 2 en 3 zijn sporadisch clusters van individuele uitslagen gemeten, echter zijn duidelijke en definieerbare concentraties van bijvoorbeeld fundatieresten of een puinlaag hierin niet herkenbaar (afbeelding 9 en 10).

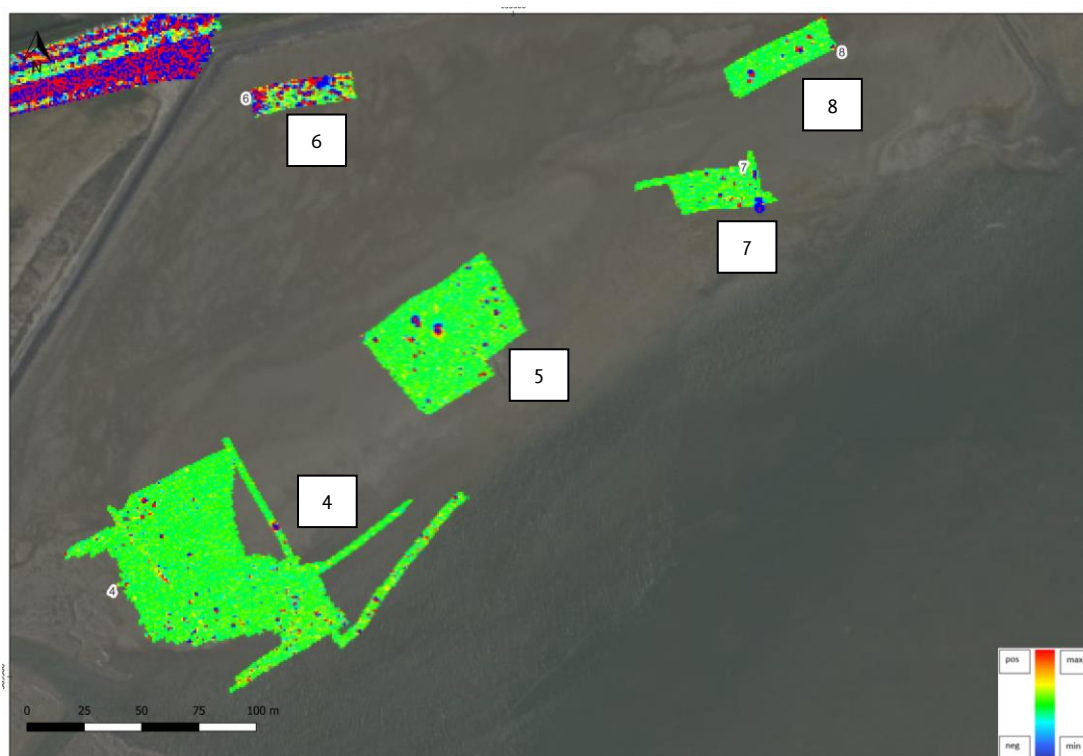


Afbeelding 9: MAG data binnen vlakken 1, 2 en 6. Bron: Saricon.

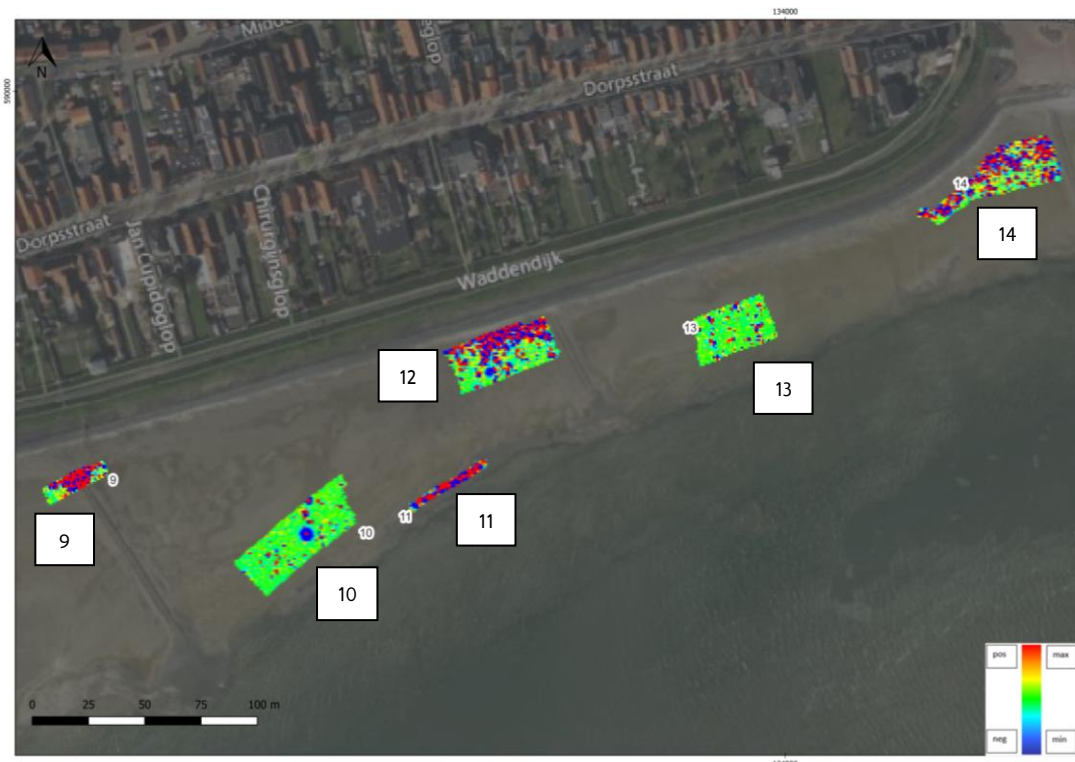
⁴ Bij het bureauonderzoek is naar voren gekomen dat ter plaatse van vlak 1 mogelijk bebouwing kan voorkomen op basis van de kaart van Zoutman en uitgevoerd cultuurhistorisch onderzoek van de Lage zijde van de Dorpsstraat. Zie hiervoor Beukelaar – van Gulik / Hazekamp 2023, paragraaf 3.2.



Afbeelding 10: MAG data binnen vlak 3. Bron: Saricon.



Afbeelding 11: MAG data binnen vlakken 4 t/m 8. Bron: Saricon.



Afbeelding 12: MAG data binnen vlak 9 t/m 14. Bron: Saricon.

Binnen de vlakken 6, 9, 12 en 14 die zijn gesitueerd aan de teen van de dijk (afbeelding 11 en 12) zijn grotere concentraties van verstoringen aanwezig, deze kunnen worden gerelateerd aan de losliggende basaltblokken en het aanwezige (voornamelijk) recente puin. Vlak 9 en 11 zijn gemeten op de mosselbanken. Op basis van de data kan worden gesteld dat ter plekke van de mosselbanken grote / volledige verstoringen aanwezigheid. Hieruit kan opgemaakt worden dat het substraat van de mosselen naar alle waarschijnlijkheid ferrohoudend zijn. Binnen vlakken 4, 5, 7, 8, 10 en 13 zijn sporadische clusters van uitslagen gemeten. Deze uitslagen zijn te relateren aan zowel objecten die op het wad zelf liggen (zoals bijvoorbeeld de betonnen poeren, palen en bakstenen) en objecten in de waterbodem.

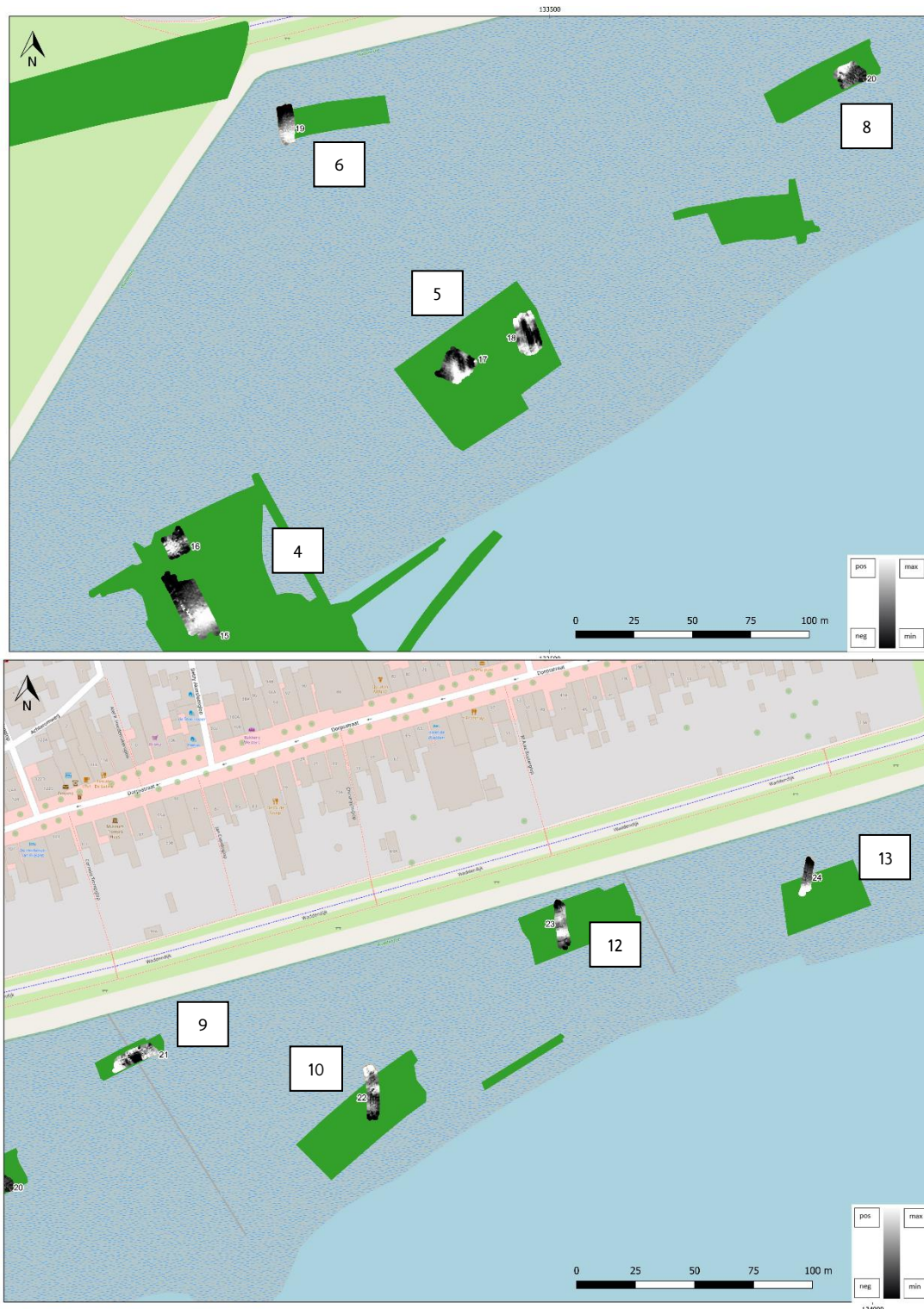
Op basis van deze uitslagen kan géén duidelijke zonering van de archeologische afval- of puinlaag worden gedefinieerd. Deze conclusie komt overeen met de zintuiglijke waarnemingen, die meetbaar zijn voor de MAG (rood-bakend aardewerk en baksteen) en te relateren zijn aan een oude afvalaag. Deze objecten waren namelijk diffuus verspreid aangetroffen.

Electro Magnetische Inductie (EMI)

Geconcludeerd kan worden dat EMI-meting af en toe wel duidelijk contrastverschillen laten zien, maar dat met geen mogelijkheid te herleiden is waardoor deze worden veroorzaakt (afbeelding 14). De extreem hoge waarden (als gevolg van zoute omgeving) maskeren eventuele subtiele contrastverschillen. Het lijkt er soms op of een waterstand van 1 of 5 cm boven maaiveld al voor verschillen zorgt. Eindconclusie is dan ook dat EMI voor dit doel géén geschikte onderzoekstechniek is.



Afbeelding 13: EMI-metingen tijdens opkomend hoogwater, hetgeen geen goede meetresultaten oplevert. Bron foto: Saricon.



Afbeelding 14: EMI-data uit de vlakken 4 t/m 6, 8 t/m 10 en 12 t/m 13. Bron: Saricon.

3.5.2 Veldinspectie

De dijk en de kreukelberm bestaan uit basaltblokken daartussen puin met o.a. balksteen, fragmenten aardewerk en recent puin. Op de buitenteen van de dijk zijn tevens basaltblokken en puin aanwezig, alleen dan als cluster van losse stenen (afbeelding 15-1). Het recent puin bij kreukelberm en de teen van de dijk is meer aanwezig in het oosten van het onderzoeksgebied bij de kade. Tevens zijn vlak 14 twee grote ijzeren ringen met een fundatie eronder aanwezig (afbeelding 15-2). Verspreid over het diepere gedeelte van het waddengebied binnen het onderzoeksgebied is tevens meer recent puin waargenomen, zoals betonnen palen, poeren en meerdere ijzeren objecten (afbeelding 15-3 en -4).

Rond het diepste gedeelte van het waddengebied binnen het onderzoeksgebied/aan de laagste watergrens zijn verspreid meerdere aardewerkfragmenten en bakstenen, een dierlijk bot, en glas aangetroffen, waarbij de meeste objecten zijn gesitueerd in het westelijke gedeelte van het waddengebied (tussen vlakken 4, 5, 7 en 8), op de hogere delen van het toegankelijke gebied. De aanwezige bakstenen variëren van formaat en het gaat om zowel rode als gele bakstenen (afbeelding 15-5 en -6). De gele baksteen is vergelijkbaar met de baksteen van de nog aanwezige oudere steegjes (afbeelding 15-7). Het dierlijk bot is naar alle waarschijnlijk afkomstig van een rund (metacarpus) en 20 cm lang. Op het bot zijn zover zichtbaar geen slachtsproten aanwezig. Betreffende het aardewerk, zijn meerdere roodbakkende (rand, oor, buik, voet en bord fragmenten/met en zonder glazuur) en twee steengoed (buik-)fragmenten, één NieuweTijds wit, geglazuurd aardewerk fragment aangetroffen. Van alle aangetroffen fragmenten is een representatief aantal meegenomen (afbeelding 15-8). Opgemerkt wordt dat er visueel géén aanwijzingen zijn gevonden voor scheepswrakken.

Tijdens het grondradaronderzoek op en naast de dijk is een oppervlakte inspectie uitgevoerd bij de teen van de dijk (kreukelzone) om na te gaan of er oppervlaktevondsten gedaan kunnen worden die nadere informatie kunnen geven. Hierbij zijn geen kenmerkende of naar een vindplaats verwijzende vondsten gedaan.

Ten slotte zijn binnen het waddengebied sporadisch een enkele houten paal of uitstekend stuk hout (afbeelding 16-1) en veel houten palenrijen aanwezig. Het grootste deel van de enkele houten palen of uitstekende stukken hout, is aanwezig in het westelijke en middengedeelte van het waddengebied (tussen vlakken 4, 5, 7 en 10). Betreffende de palenrijen, kan onderscheid worden gemaakt tussen palenrijen in ondiepere en diepere gedeeltes van het waddengebied. De ondiepere palenrijen zijn mogelijk recenter en de palen zijn dikker (afbeelding 16-2). De rijen in de diepere gedeeltes zijn kleiner en meer verweerd (afbeelding 16-3). Het is aannemelijk dat de laatste dus ouder zijn. Deze palenrijen zijn voornamelijk recht en mogelijk te relateren aan oude houten kades.



Afbeelding 15: Vondsten tijdens de veldinspectie. 1) Kreukelberm met losse stortsteen; 2) Een van de twee ijzeren ringen met fundatie eronder; 3). Betonnen paal met wapening; 4) Betonnen poer; 5) Rode baksteen; 6) Gele baksteen; 7) Steeg met gele baksteen aan binnenzijde van de dijk; 8) Selectie van verzamelde vondsten. Bron foto's: Saricon.

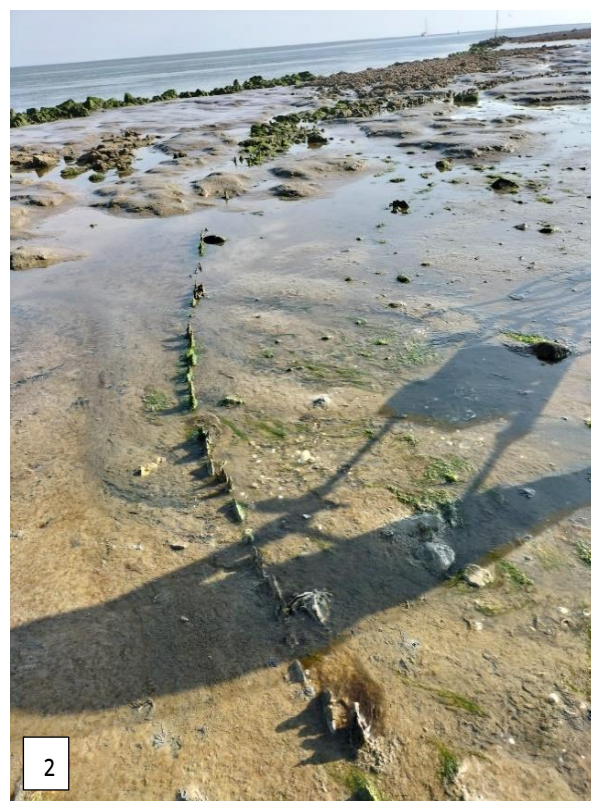


Afbeelding 16: De aangetroffen structuren van hout. 1) Losse houten palen; 2) Rijen met dikke palen nabij de oever; 3) Rijen met dunne palen en planken meer op het wad. Bron foto: Saricon.

Eén van de oudere palenrijen is echter een uitzondering, deze buigt af waarbij een kleine opening is opengelaten naar het laag water toe (afbeelding 17-1).

De kleinere palenrij is geïnterpreteerd als een visweer die leidt naar een opening ten behoeve van een fuik. Een visweer had een functie bij de visvangst met fuiken bij de overgang van hoogwater naar laagwater. Door het terugstromen van het water vanaf de dijk naar het lagere niveau op het wad, werd door de palenrij het water naar de smalle opening tussen de palenrijen geleid. De palenrijen fungeerde als een trechter. Achter de opening kon dan een fuik worden geplaatst zodat de vissen die met het water door de smalle opening zwommen werden opgevangen in de fuik. Op basis van de waarnemingen op het wad kan op dit moment geen datering worden gegeven aan deze visweer of fuik. Gezien de slechte kwaliteit van het object en de kleinschaligheid van de vangst heeft het object wel een historisch karakter, dus zal het vermoedelijk ouder dan het midden van de 20^e eeuw zijn.

De fuik of visweer die tijdens de veldinspectie van het geofysisch onderzoek op het wad is waargenomen, is tijdens het booronderzoek nogmaals bezocht om de visweer nauwkeuriger in te meten. Het westelijke uiteinde van deze palenrij is gelegen bij de RD-coördinaat 133791 / 589791, de doorgang tussen de palenrijen bij de RD-coördinaat 133805 / 589794 en het oostelijke uiteinde van de palenrij bij de RD-coördinaat 133810 / 589810. De constructie bestond uit twee convexe rijen van rechtopstaande houten paaltjes die tot net boven de laagste ebstand volledig waren vergaan (zie afbeelding 17). De paaltjes waren daarom ook enkel bij laagwater zichtbaar.



Afbeelding 17: De aangetroffen visweer/fuik. Bron foto: Saricon.

3.5.3 Geofysisch onderzoek dijk

Op en naast de dijk is een geofysisch grondradaronderzoek uitgevoerd. Op afbeelding 18 staan de deelgebieden (rood) met daarbij de meetlijnen (blauw). De datakwaliteit is goed te noemen evenals het dieptebereik. Op het fietspad wordt een gemiddelde einddiepte van 2-3m-mv gehaald. Op het wandelpad op de kop van de dijk varieert de einddiepte van 1-1,5m-mv. Gezien de veelal sterk convectieve materiaalsoorten in en op een dijk, is dit een zeer goed dieptebereik.



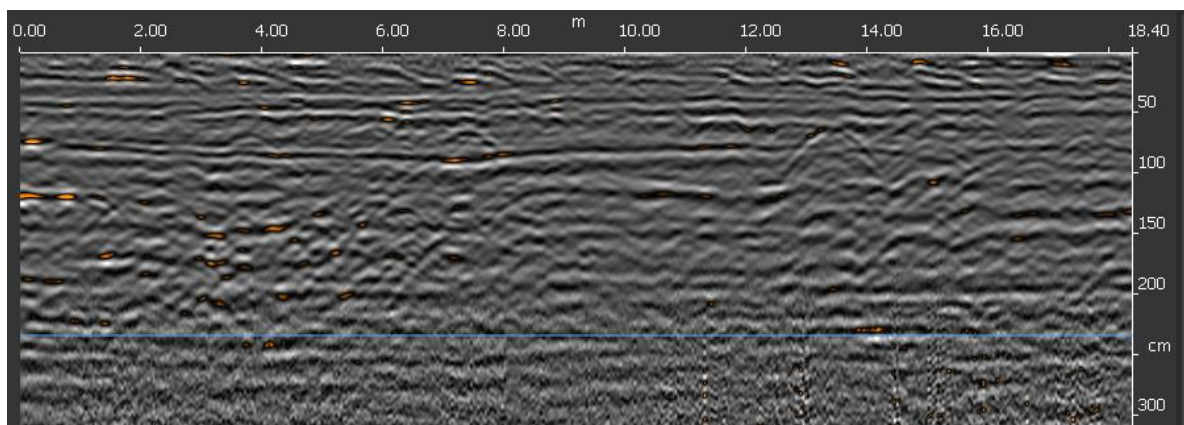
Afbeelding 18: De verschillende deelgebieden van het geofysisch onderzoek. Bron: Saricon.

Een eerste analyse van de zogenaamde 'timeslices' (horizontale beelden van verschillende dieptestappen) laten helaas géén plattegronden van voormalige funderingen o.i.d. zien. Vervolgens zijn in alle individuele meetlijnen/antennelijnen opvallende reflecties (dieper dan 1m-mv !) met een punt gemarkeerd. Het is niet duidelijk wat deze representeren. Opgemerkt wordt dat niet alle reflecties gerelateerd zullen zijn aan voormalige funderingen. Het kan een gewoon brok puin/basaltsteen of anderszins zijn, waarvan de reflectie opvalt ten opzichte van zijn directe omgeving. Ook wordt opgemerkt dat een historisch dijklichaam in principe een soort van 'spekkoek' aan ophooglagen en verstoringen is in radarbeelden en daarmee extreem moeilijk te interpreteren.

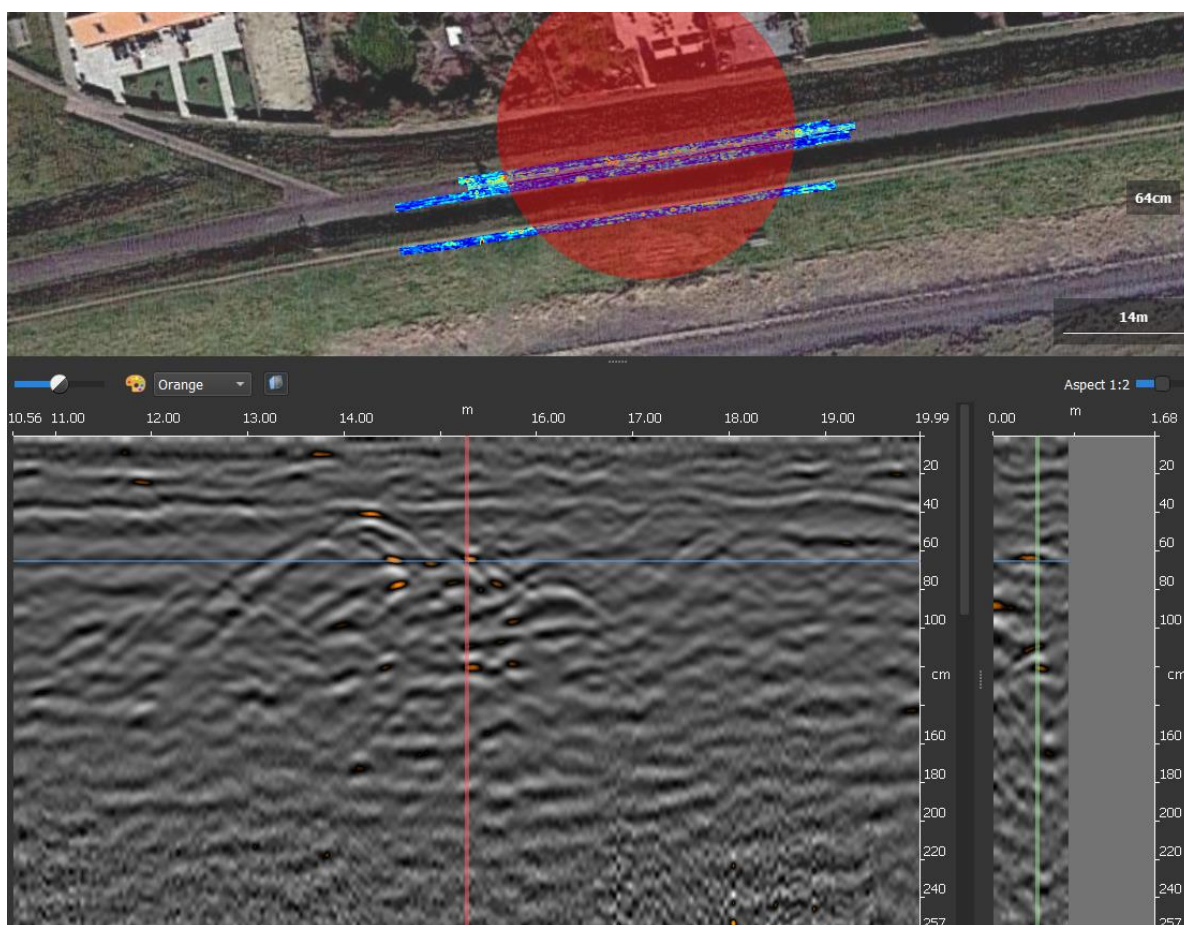
Ondanks dat er geen plattegronden zichtbaar waren, was het wel mogelijk om individuele anomalieën in het dijklichaam aan te treffen (zie afbeelding 19 t/m 30). De anomalieën bevinden zich grotendeels op een diepte van 1-2 meter met een enkele anomalie in deelgebied 2 op een diepte van 2,5 meter beneden maaiveld. Het was echter in dit stadium niet mogelijk om alle anomalieën te relateren aan historische bebouwing. De ondiep waarnemingen lijken eerder te kunnen worden gekoppeld aan objecten in het dijklichaam dan aan een object van de historische bewoning voorafgaand aan de aanleg van de dijk.

Deelgebied 1

In dit deelgebied is de gelaagde 'spekkoek' opbouw van de dijk goed zichtbaar in de profielen (afbeelding 14). De meetlijn op de kruin van de dijk is beperkter qua dieptebereik (1-1,5m-mv). In de eerste meter vanaf maaiveld zijn duidelijk verstoringen zichtbaar (afbeelding 19), deze zijn echter buiten beschouwing gelaten in de markeringen. Er zijn plaatselijk ook duidelijk verstoringen zichtbaar in de eerste meter min maaiveld (afbeelding 20), maar er is voor gekozen deze buiten beschouwing te laten. Er zijn anders teveel verstoringen te markeren en dan creëert men een te grote puntenwolk. Verder kent deelgebied 1 weinig opvallende verstoringen en wel duidelijke laagovergangen. Een enkele keer is een reflectie/verstoring zichtbaar waarvan de oorsprong niet duidelijk is.



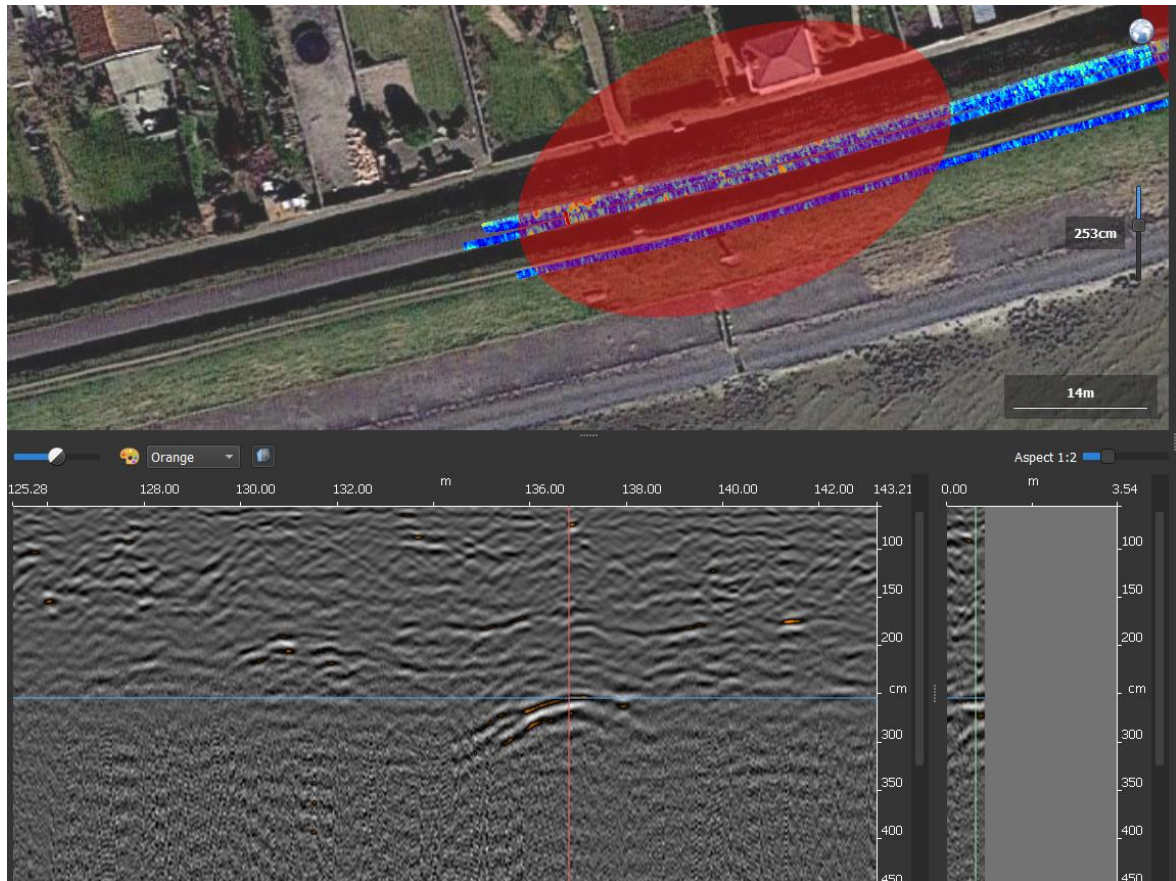
Afbeelding 19: Deelgebied 1 – gelaagde opbouw van de dijk. Bron: Saricon.



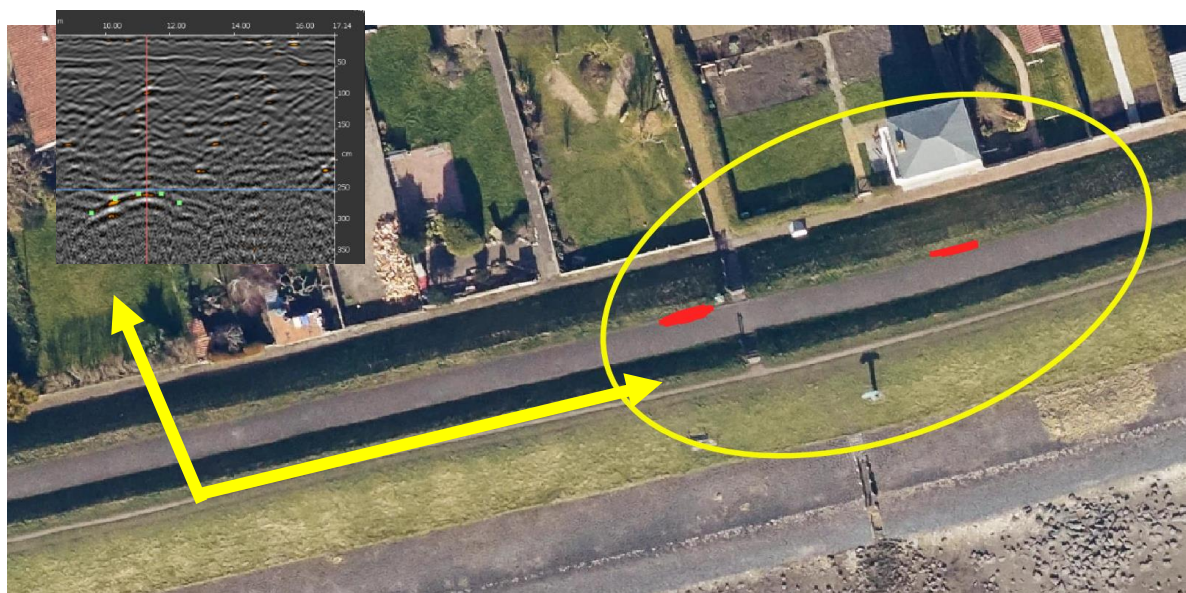
Afbeelding 20: Deelgebied 1 met de vele kleine waarnemingen direct onder het maaiveld. Bron: Saricon.

Deelgebied 2

Deelgebied 2 lag in de buurt van een duiker. Met het grondradaronderzoek is een opvallende (grote) structuur waargenomen op ongeveer 2,5m onder het oppervlak (afbeeldingen 21 en 22). De waarneming is op basis van het grondradaronderzoek niet direct te koppelen aan een herkenbaar object, maar in deze buurt ligt wel de verwachte historische bebouwing.

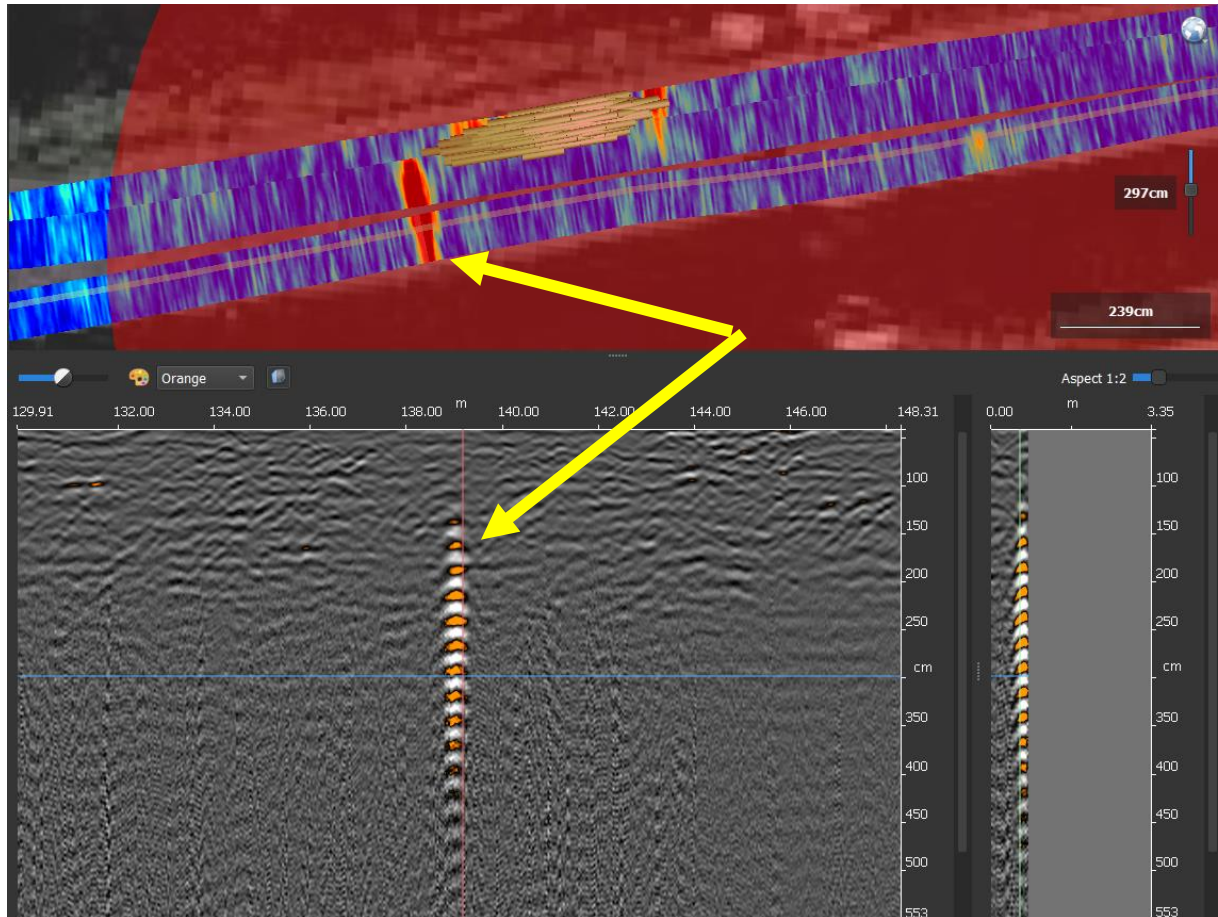


Afbeelding 21: De opvallend grote structuur in deelgebied 2 op circa 2,5 m beneden maaiveld. Bron: Saricon.



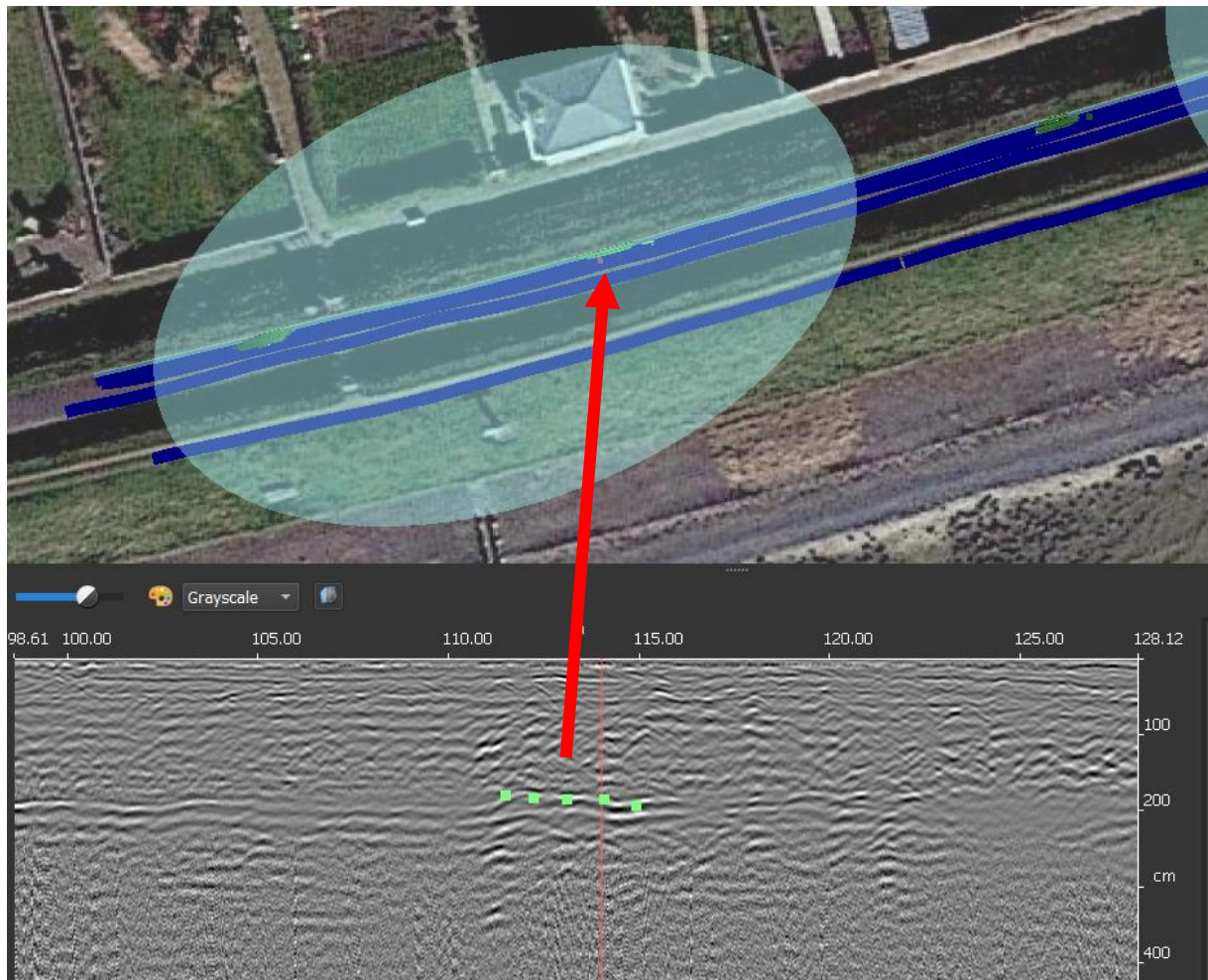
Afbeelding 22: Dezelfde structuur in deelgebied 2 met een nadere duiding van de locatie op een luchtfoto. Bron: Saricon.

Vlak onder het fietspad van de dijk was een metalen strip zichtbaar. Vanwege de geringe diepte onder maaiveld is de waarneming niet relevant voor archeologische vraagstelling. In zowel bovenste 'timeslice', alsook in verticale profiel is de locatie duidelijk zichtbaar (afbeelding 23).

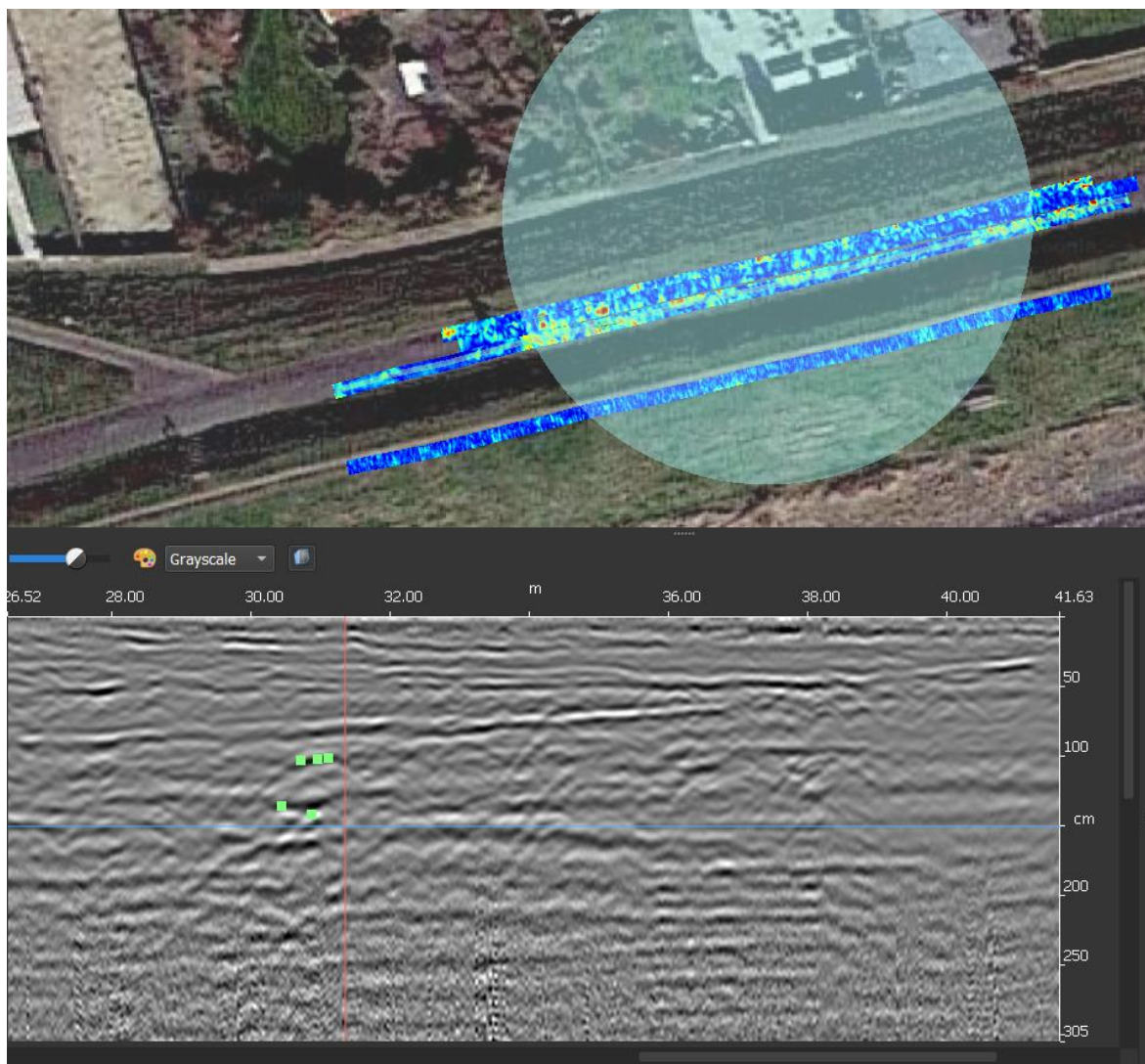


Afbeelding 23: Deelgebied 2 met het metalen object vlak onder het maaiveld. Bron: Saricon.

In dit deelgebied zijn ook verstoringen waargenomen op een diepte van 1-2 meter, maar deze waren niet eenduidig ergens aan te linken en zullen waarschijnlijk afzonderlijke vondstconcentraties betreffen (afbeelding 24 en 25).



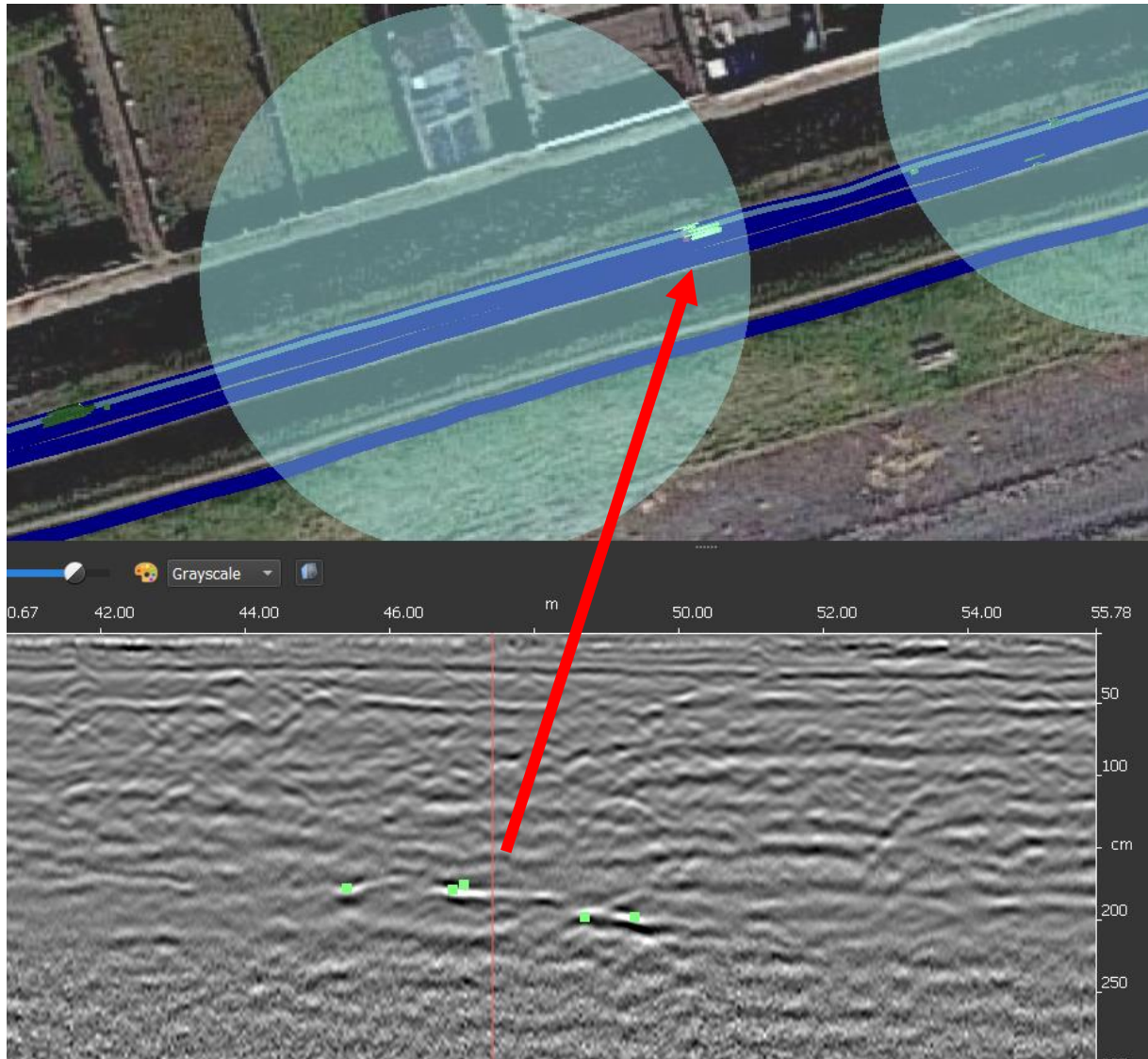
Afbeelding 24: Kleine lokale waarnemingen in de meetbeelden in deelgebied 2 die niet nader te duiden zijn. Bron: Saricon.



Afbeelding 25: Deelgebied 2 met diverse kleine, niet nader te duiden waarnemingen. Bron: Saricon.

Deelgebied 3

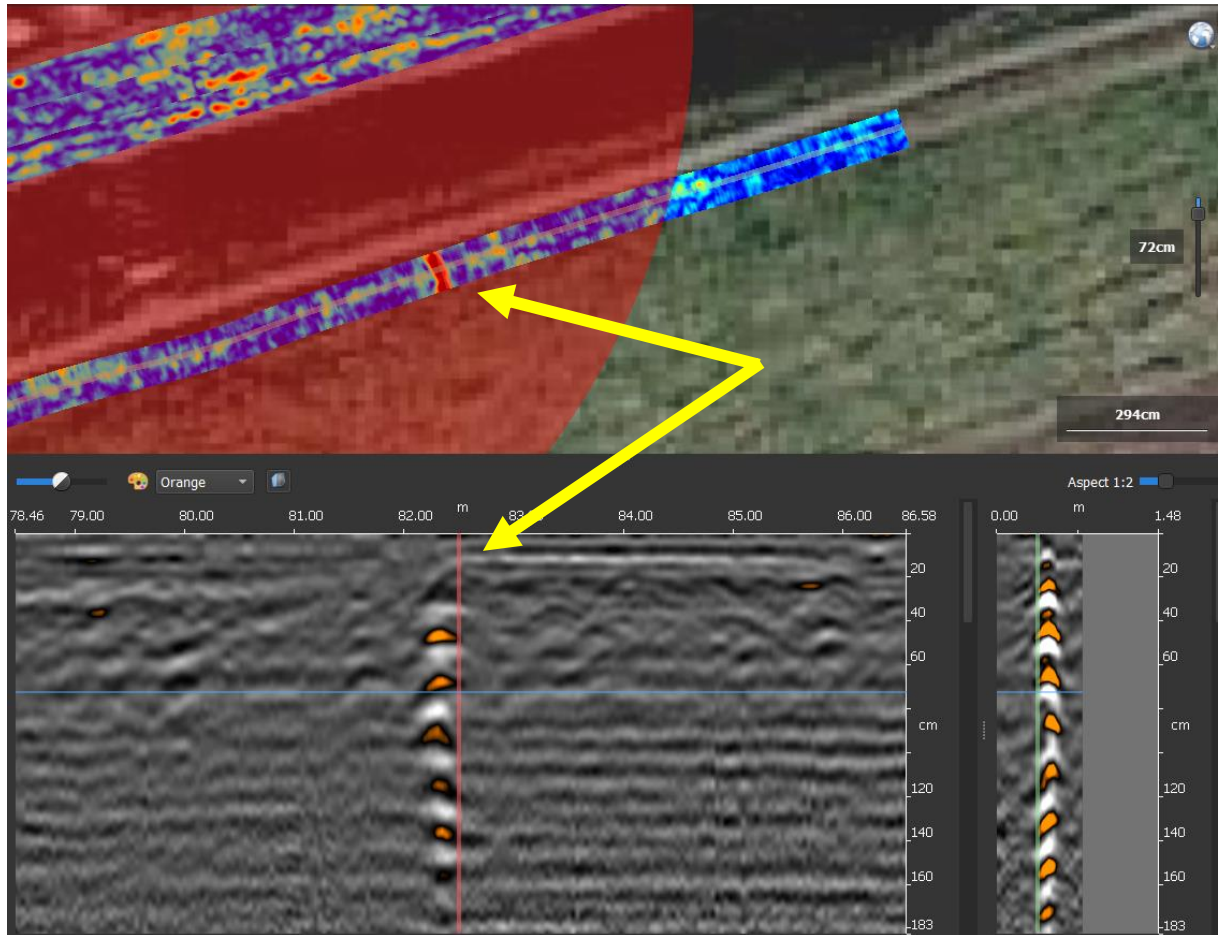
Ook in deelgebied 3 zijn op een diepte van ca. 2m-mv opvallende verstoringen zichtbaar (afbeelding 26). Deze waarnemingen komen op meerdere kleine locaties in het dijklichaam voor, maar ondanks dat ze op een vergelijkbaar niveau voorkomen lijken ze niet een groter geheel of een structuur te vormen.



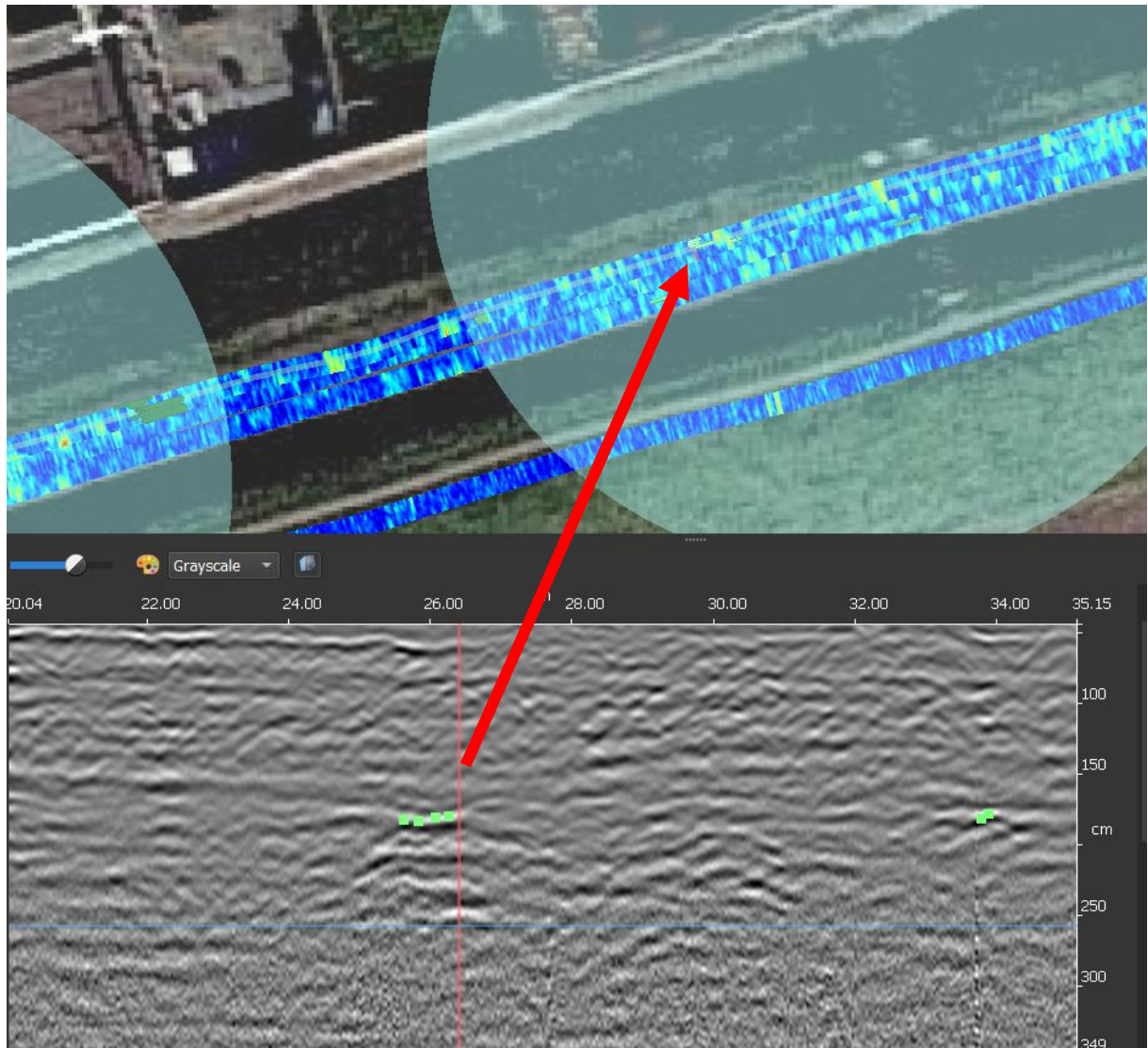
Afbeelding 26: Deelgebied 3 met kleine, lokale waarnemingen die wel op een vergelijkbaar niveau liggen. Bron: Saricon.

Deelgebied 4

In dit deelgebied is een metalen strip waargenomen net onder het maaiveld bovenop de kruin van de dijk. Deze valt erg op in de resultaten van het grondradar onderzoek (afbeelding 27). Er zijn ook niet-verklaarbare reflecties/verstoringen in de ondergrond aanwezig op ca. 1,5-1,8m-mv (afbeelding 28).



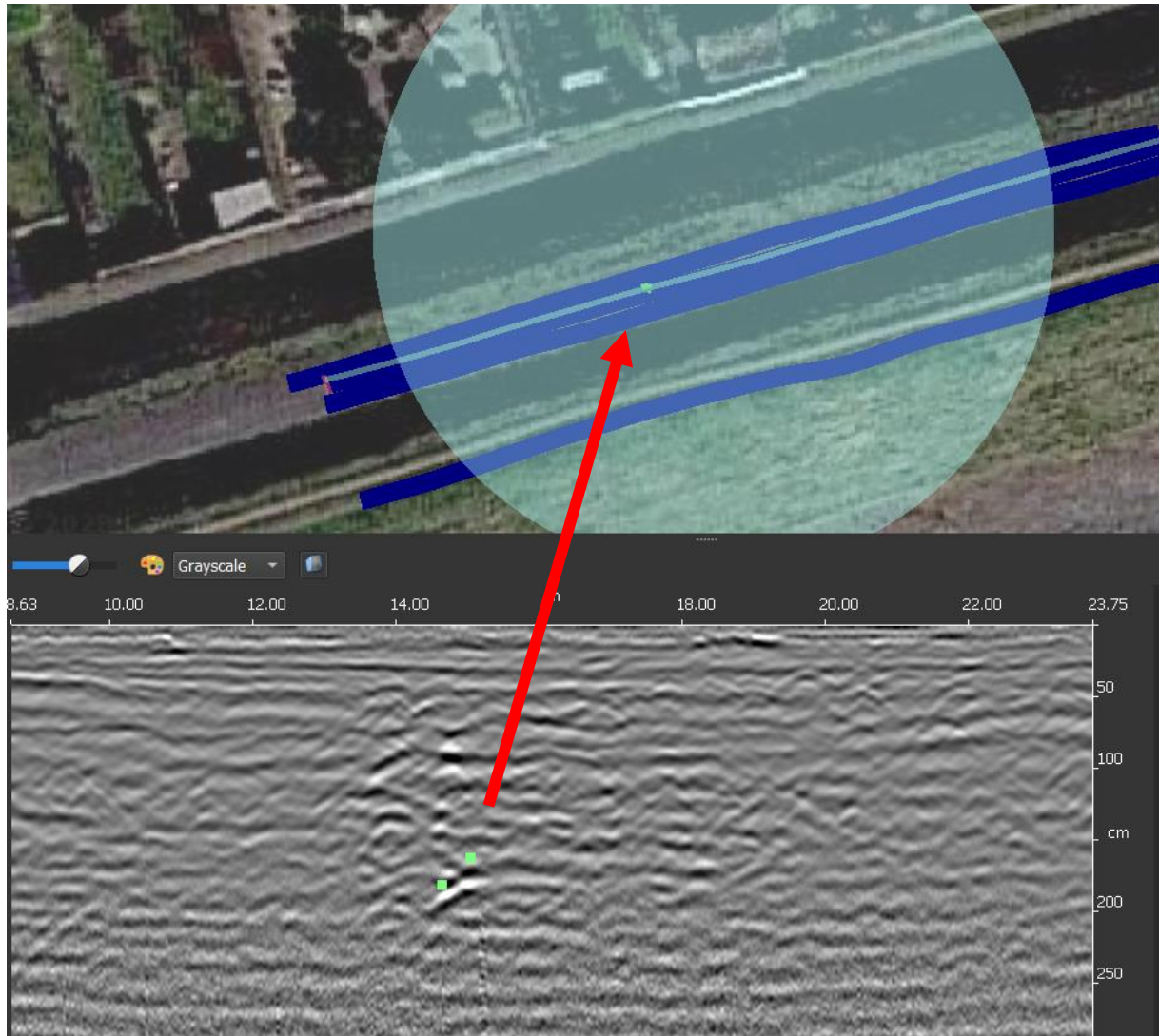
Afbeelding 27: Deelgebied 4 met de ligging van een vermoedelijk metalen object vlak onder het maaiveld. Bron: Saricon.



Afbeelding 28: Deelgebied 4 met niet nader te duiden reflecties. Bron: Saricon.

Deelgebied 5

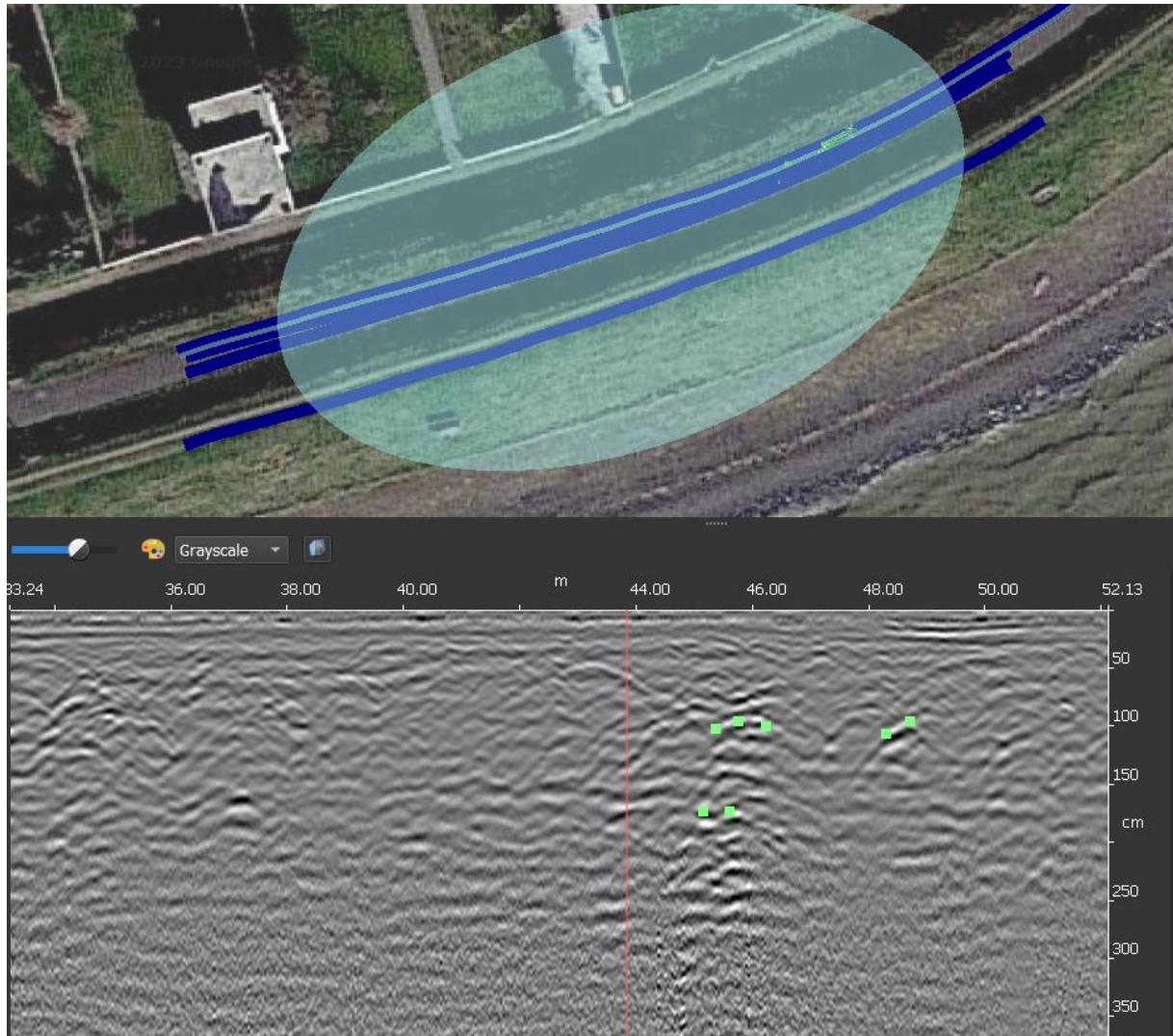
In deelgebied 5 zijn enkele (beperkte) verstoringen zichtbaar op een diepte van ca. 2m-mv (afbeelding 29). Deze zijn net als in de andere deelgebieden niet nader te duiden. Ze zijn dermate klein dat een verklaring hiervoor niet duidelijk is.



Afbeelding 29: Deelgebied 5 met onduidelijke, kleine waarnemingen. Bron: Saricon.

Deelgebied 6

Ook in deelgebied 6 zijn diverse verstoringen in de opbouw van het grondlichaam gemeten. In dit geval gaat het om waarnemingen op verschillende niveaus variërend tussen de 1 tot 2m-mv (afbeelding 30). Het is niet uit te sluiten dat het hier om een tweede oude duiker gaat.⁵

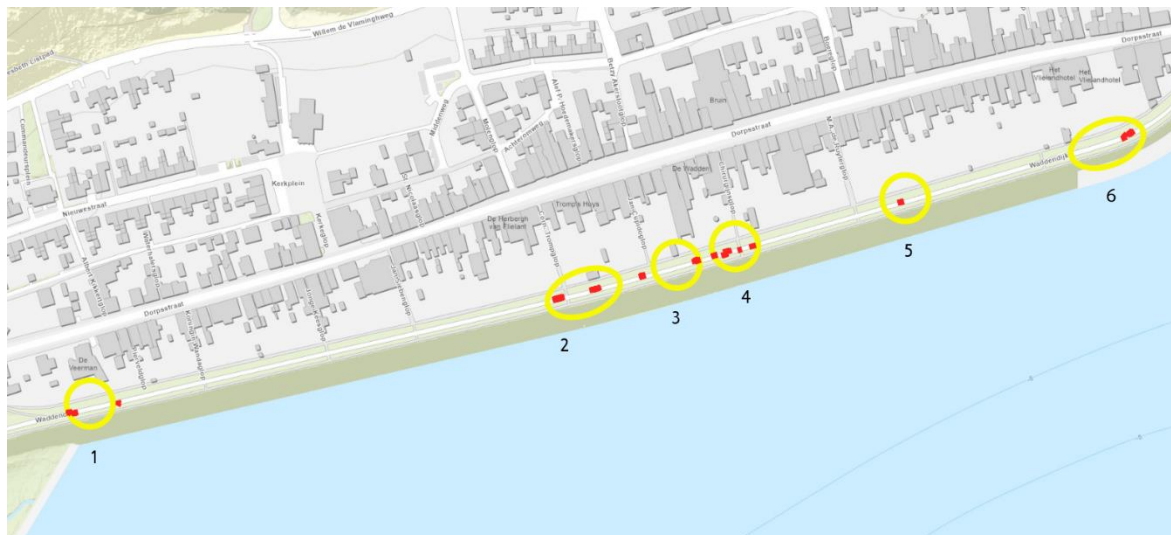


Afbeelding 30: Deelgebied 6 met de diverse waarnemingen op verschillende niveaus onder maaiveld. Bron: Saricon.

⁵ Opmerking H. Nieuwenhuis d.d. 8 augustus 2023.

3.5.4 Controlerende boringen

Het doel van het booronderzoek was nadere informatie te verkrijgen over de bodemopbouw of de aanwezigheid van archeologische indicatoren op het niveau waarop bij het geofysisch onderzoek anomalieën waren aangetroffen. In de zes deelgebieden waar clusters van anomalieën zijn aangetroffen (afbeelding 31) is vervolgens geboord. Alle clusters bevinden zich tussen 1-2m-mv, met als uitzondering hierop de anomalieën in vak 2 op circa 2,5 m-mv.



Afbeelding 31: De zes deelgebieden met de clusters van anomalieën daarbinnen. Bron: Saricon.

Tijdens het booronderzoek zijn meer dan 40 boringen uitgevoerd (zie kaart 2) waarbij in totaal 11 boringen reikten tot een diepte van 50 centimeter of meer (voor boorbeschrijvingen zie bijlage 2). Op deze kaart zijn de contouren van de mogelijk aanwezige bebouwing van het kadastrale minuutplan aangeduid (rood omlijnd). Daarnaast zijn er circa 30 boringen gestaakt op minder dan 50 centimeter beneden maaiveld. De boorstaten van deze boringen zijn vanwege de leesbaarheid niet opgenomen in de rapportage. De gestaakte boringen moesten allemaal worden gestaakt vanwege de aanwezigheid van verharde lagen waar de dijk uit is gebouwd.

In bijna alle boringen is een eenduidige bodemopbouw aangetroffen. Vanaf het maaiveld is tot een diepte van 55 tot 110 centimeter beneden maaiveld bestaat de dijk uit kleiig zand en zandige klei. Deze laag had regelmatig fragmenten baksteen en bouwkeramiek. Onder deze laag is zwak siltig zand aangetroffen. Deze laag heeft vaak een verstoorde top door de ophoogwerkzaamheden die zijn uitgevoerd. Het was aan de hand van de boringen niet te bepalen of het hier ging om duinafzettingen of dat het ging om opgebrachte duinafzettingen; lithologisch was er geen verschil zichtbaar. Vast staat dat er lokaal duinzand is gebruikt om de dijk te construeren. De meeste anomalieën uit het geofysisch onderzoek kunnen worden vergeleken met de opbouw van de dijk. De radar kaartste namelijk op de overgang van de ene naar de andere laag terug hetgeen bij de aanwezigheid van bijvoorbeeld een steenlaag een groter effect had.

Door de aanwezigheid van een afvoerbuys parallel aan de binnenvoet van de dijk was het in bijna alle gevallen niet mogelijk om een boring te zetten aan de voet van de dijk. Alleen in deelgebied 1 (het meest westelijke deelgebied) kon aan de basis van de dijk worden geboord. Desondanks was het mogelijk om enkele archeologische indicatoren die verwijzen naar de historische fundamenten in de boringen te herkennen. Daarnaast was het in deelgebied 5 niet mogelijk om een boring te zetten.

Deelgebied 1

In deelgebied 1 was het mogelijk om drie boringen uit te voeren (boringen 5404-009 t/m 5404-011). Daarnaast moesten er 9 boringen worden gestaakt op een diepte van minder dan 50 centimeter beneden maaiveld.

Boring 5404-009 heeft een opbouw in twee delen; de bovenste 110 centimeter bestaat uit zandige klei met daaronder zwak siltig zand. De zandige klei was stevig met baksteenfragmenten. Van alle geslaagde boringen was deze boring de enige die buiten de getekende grenzen van historische bebouwing is gezet (zie Kaart 2).

Boringen 5404-010 en 5404-011 hadden een andere bodemopbouw dan 5404-009. Bij deze twee boringen was er sprake van zwak siltig zand met kleiige zandlagen. In de lagen sediment zijn fragmenten puin en baksteen aangetroffen die in verband kunnen worden gebracht met de gekarteerde bebouwing op de kadastrale minuutplan. Boring 5404-011 kon als enige boring van het gehele onderzoek worden gezet onderaan de dijk aan de noordkant. Dit omdat deelgebied 1 het enige deelgebied is waar geen afvoerbuisc aanwezig was.

De bodemopbouw zoals aangetroffen binnen dit deelgebied laat zien dat de bebouwing zoals gekarteerd op de kadastrale minuutplan van 1811-1832 nog steeds in de ondergrond aanwezig kan zijn. De bodemopbouw in boringen 5404-010 en 5404-011 is indicatief voor historische bebouwing.

Deelgebied 2

In deelgebied 2 zijn drie geslaagde boringen gezet; boringen 5404-006 t/m 5404-008. Hiervan moest boring 5404-007 echter wel worden gestaakt op een diepte van 50 centimeter beneden maaiveld. Boring 5404-006 had een normale bodemopbouw met kleiig zand tot een diepte van 70 centimeter beneden maaiveld en daaronder zwak siltig zand. In deze boring is eveneens baksteen aangetroffen tot die diepte. Het is mogelijk dat deze in verband staan met de gekarteerde bebouwing op de kadastrale minuutplan.

Boring 5404-008 is gezet ter plekke van een diepe anomalie uit het geofysisch onderzoek. Deze anomalie was aangetroffen op een diepte van 2,5 meter beneden maaiveld. De boring is daarom zo diep mogelijk gezet, tot deze moest staken op een diepte van 3 meter beneden maaiveld op een harde laag. Deze harde laag bestond mogelijk uit baksteen of beton. In de lagen daarboven is ook enkel opgebracht sediment met bouwpuin en baksteen aangetroffen. Naast deze boring was aan de zeekant van de duik een ijzeren duiker zichtbaar. Het is zeer waarschijnlijk dat zowel de anomalie als de aangetroffen bodemopbouw te maken hebben met de aanleg van deze duiker.

Deelgebied 3

Binnen dit deelgebied zijn twee boringen gezet tot een diepte van 2 meter beneden maaiveld (boringen 5404-004 en 5404-005). In de boringen is wederom zandige klei en kleiig zand aangetroffen tot een diepte van 55- 80 centimeter beneden maaiveld en daaronder zwak siltig zand. In boring 5404-004 is het zand echter ook verstoord tot een diepte van 95 centimeter beneden maaiveld. Dit zal zijn gebeurd bij de laatste dijkversterkingen die zijn uitgevoerd. Boring 5404-005 had tot een diepte van 80 centimeter zandige klei met daarin baksteen en puinfragmenten. Deze boring lag een locatie waar op de kadastrale minuutplan bebouwing is getekend.

Deelgebied 4

Deze locatie had slechts een boring die kon worden doorgezet tot een diepte van meer dan 50 centimeter beneden maaiveld (boring 5404-003). In deze boring is tot een diepte van 70 centimeter beneden maaiveld kleiig zand aangetroffen met baksteen, bouwkeramiek en puin. Deze boring was gezet in de voormalige fundamente van een pand op de minuutplan.

Deelgebied 5

In deelgebied 5 konden geen boringen worden doorgezet tot een diepte van meer dan 50 centimeter beneden maaiveld. De bovenlaag van de dijk was hiervoor te hard. Vanwege de geringe diepte zijn van dit deelgebied geen boorstaten meegenomen in de rapportage. Omdat er geen boringen konden worden gezet, is de archeologische verwachting onveranderd en is het deelgebied onderzoekswaardig. Hierbij moet echter wel rekening worden gehouden met de aanwezigheid van een afvoerbuis aan de noordkant van de dijk.

Deelgebied 6

Het was op deze locatie mogelijk om twee boringen tot de gewenste diepte te zetten (boringen 5404-001 en 5404-002). In deze boringen was tot een diepte van 90-95 centimeter beneden maaiveld een pakket met zandige klei/kleiig zand aanwezig. Dit pakket was duidelijk in de recente tijd opgebracht en had, afgezien van de top, geen baksteen of puinfragmenten. Daarnaast was de laag eronder verstoord geraakt bij de laatste fase van dijkversterkingen of de aanleg van een 2^e duiker (riool) die hier in het verleden heeft gezeten. Het is daarom waarschijnlijk dat eventuele resten van historische bebouwing verloren zullen zijn gegaan.

4 Conclusies

4.1 Conclusies geofysisch onderzoek wad

Op basis van de bestudeerde MAG-data kunnen diverse zaken onderscheiden worden. Zowel enkele mosselbanken alsook de concentraties aan basaltstenen zijn heel duidelijk geregistreerd. Er zijn echter géén aanwijzingen voor een begrenzing van de ‘historische afvallaag’. Deze laag kent een te diffuse verspreiding van contrasterend materiaal zodat deze niet nader is af te bakenen in diepte onder het oppervlak.

Ook zijn er in de MAG-data géén aanwijzingen voor scheepswrakken gevonden. Men dient hierbij rekening te houden dat over het grote gebied slechts enkele deelgebieden zijn onderzocht.

De EMI-metingen hebben géén relevante resultaten opgeleverd. Er zijn wel wat contrastverschillen geregistreerd, maar deze konden niet herleid worden tot een bepaalde bron. En daarmee is de meting niet zinvol gebleken.

Alhoewel een gedegen veldinspectie geen onderdeel van de uitvraag was, is er echter wel vondstmateriaal aangetroffen waaronder de zetting van houten palen en planken van een visweer/fuik. Door de schurende werking van het water met het zand en de gevarieerde ligging boven en onder water vertonen zowel de vondsten als het hout hoge mate van slijtagesporen en zijn de objecten boven en op de waterspiegel in slechte conditie.

4.2 Conclusies geofysisch onderzoek en controlerende boringen dijk

Tijdens het geofysische onderzoek is ontdekt dat er op een diepte van 1-2 meter meerdere anomalieën aanwezig zijn. Hoewel in vlak 1 ter plaatse van het westelijke deel van de waddendijk de anomalieën voornamelijk op de opbouw van de dijk (basaltblokken) kunnen worden geïnterpreteerd, verstoord deze opbouw de inzichten voor wat betreft de mogelijke historische bebouwing op basis van de kaart van Zoutman. Het onderzoek kan geen uitsluitsel geven over mogelijk resten van historische bebouwing onder de dijk, waardoor binnen vlak 1 een hoge archeologische verwachting gehandhaafd blijft.

Bij de controlerende boringen is bepaald dat er binnen de dijk een tweedeling aanwezig is met een kleiige zandlaag/ zandige kleilaag die op circa 1 meter eindigt. Dit is waarschijnlijk de oorzaak van de aanwezigheid van anomalieën op 1-2 meter beneden maaiveld. De bovenste laag is bij de laatste dijkversterking aangebracht.

Voor wat betreft de overige gemeten anomalieën ter plaatse van de dijk zijn in controlerende boringen uitgevoerd. In deelgebied 1 zijn bouwfragmenten aangetroffen in de boringen die zijn gezet op de locatie waar bebouwing staat aangegeven op 19^e eeuwse kaartmateriaal. Het is daarom mogelijk dat er nog resten van deze bebouwing aanwezig kunnen zijn in de ondergrond. Dit deelgebied behoudt de archeologische verwachting en is daarom onderzoekswaardig als verdere verstoring dreigt.

In deelgebied 2 was tijdens het geofysisch onderzoek een anomalie aangetroffen op een diepte van 2,5 meter beneden maaiveld. Tijdens het booronderzoek is geconstateerd dat deze anomalie waarschijnlijk te maken heeft met de aanwezigheid van een duiker. Te plekke van de anomalie is namelijk tot een diepte van 3 meter beneden maaiveld bouw materiaal aangetroffen. Resten van deze constructie zullen nog aanwezig zijn. De resten van de duiker zelf zijn niet archeologisch waardevol, maar indien de duiker wordt verwijderd is wel het onderzoek van de historische opbouw van het dijklichaam een onderwerp van aandacht waarbij eventueel ook oudere sporen van bebouwing kunnen worden aangetroffen en onderzocht.

In deelgebied 3 zijn baksteenfragmenten aangetroffen op de locatie waar bebouwing op de kadastrale minuut uit het begin van de 19^e eeuw staat aangegeven. Hier kunnen dus nog resten van deze bebouwing worden aangetroffen waardoor dit deelgebied een archeologische verwachting behoudt en het gebied voorafgaand aan eventuele verstoring nog onderzoekswaardig is.

In deelgebied 4 is een boring gezet op de locatie van de voormalige positie van bebouwing volgens de kadastrale minuut uit de 19^e eeuw. Aangezien hier bouwmateriaal is aangetroffen is, blijft het een archeologische verwachting behouden en blijft dit deelgebied onderzoekswaardig.

In deelgebied 5 kon niet worden geboord. De archeologische verwachting is daarom onveranderd waardoor het deelgebied onderzoekswaardig is.

In deelgebied 6 is geconstateerd dat eventuele resten van de bebouwing verstoord is geraakt bij de laatste dijkversterkingen. De archeologische verwachting vervalt en binnen dit deelgebied hoeft geen vervolgonderzoek te worden uitgevoerd.

Bij alle locaties (afgezien van deelgebied 1) ligt een afvoerbuis aan de noordkant van de dijk. Hier dient rekening mee te worden gehouden bij het proefsleuvenonderzoek. Het zou het minst destructief zijn om het proefsleuvenonderzoek te combineren met de geplande dijkversterkingen omdat dan de graafwerkzaamheden omtrent de afvoerbuis, die wordt verwijderd en daarna opnieuw wordt aangelegd, kunnen worden gecombineerd met die van het archeologisch onderzoek.

5 Advies vervolgonderzoek

5.1 Wad

In het wad zijn, behoudens de aangetroffen visweer, geen archeologisch relevante resultaten geboekt. De locatie van de historische visweer, ongeveer gelegen tussen RD-coördinaat 133791/ 589791 en RD-coördinaat 133810/589810, is een zeer kwetsbare locatie die niet nader moet worden verstoord (zie kaart 3). Deze locatie moet tijdens het werk ruim worden gemarkeerd zodat er geen verstoring aan de houten palenrijen plaats gaat vinden. Het betreft een 'no-go' locatie die voor iedere vorm van werk; geen grond op aanbrengen, geen grond weggraven en geen transport over het wad erover. Voorafgaand aan de werkzaamheden dient deze locatie nogmaals in detail te worden ingemeten en gedocumenteerd om het archeologisch belang ervan definitief vast te stellen, de locatie op te kunnen nemen op de archeologische verwachtingskaart van Vlieland en er zeker van te zijn dat de werkzaamheden de vindplaats ontzien.

Het aanbrengen van een depot op het wad wordt niet als verstorend gezien mits het depot zonder uitgraven wordt aangebracht. De aanwezige vondstenlaag zal wel door de gronddruk dieper in het wad worden gedrukt, maar gezien de kleinschalige aard van het materiaal is dit niet bezwaarlijk. De vondstenlaag zal dieper in de ondergrond bewaard blijven. Belangrijk is wel dat bij het afgraven van het depot de grond niet dieper dan het huidige bovenzijde van de vondstenlaag wordt verwijderd.

Het aanbrengen van een loswal op het wad wordt net als het aanbrengen van een depot niet als verstorend gezien mits de loswal zonder uitgraven wordt aangebracht. Ook hier zal de vondstenlaag door de gronddruk van de loswal dieper in de ondergrond komen te liggen en bewaard blijven. Verwijderen van de loswal mag dan ook niet dieper dan het niveau van de huidige bovenzijde van het wad.

Het graven van geulen of andere graafwerkzaamheden in het wad brengt wel schade toe aan de vondstenlaag. Aangezien de vondstenlaag één van de archeologische restanten van de historische bewoning van Oost-Vlieland is, en deze restanten nieuwe inzichten over de bewoningsgeschiedenis kunnen opleveren, dienen de delen die met verstoring worden bedreigd nader archeologisch te worden onderzocht. Dat betekent dat de af te graven of uit te graven grond nader op vondstmateriaal moet worden onderzocht, bij voorkeur middels het zeven van deze grond. Dit onderzoek vindt dan plaats in de vorm van een archeologische begeleiding waarbij een steekproef van het te vergraven gebied moet worden bemonsterd. De uit te graven grond kan dan in big-bags aan land worden gebracht waarna deze op archeologische vondsten wordt uitgezeefd. Hierbij valt te denken aan enkele big-bags met een goede ruimtelijke spreiding over het te vergraven gebied zodat ook de ruimtelijke verspreiding van de vondsten kan worden onderzocht. Het onderzoek draagt dan ook bij aan de kennis en waardebeoordeling van de historische vondstenlaag op het wad. Om deze archeologische werkzaamheden (Archeologische begeleiding waterbodems, KNA protocol 4107) uit te mogen voeren, dient eerst een Programma van Eisen (conform KNA protocol 4001) te worden opgesteld. Pas na goedkeuring van het PvE door het bevoegd gezag door het bevoegd gezag mag het onderzoek worden uitgevoerd door een daartoe gecertificeerde archeologisch bedrijf.

5.2 Dijk

Op en direct naast de dijk komen echter wel resultaten uit het onderzoek die de kans op het aantreffen van archeologische waarden uit de 18^e -19^e eeuw lijken te bevestigen. Er zijn enkele indicatoren aangetroffen in deelgebieden 1 t/m 4. In deelgebied 5 kon het booronderzoek niet worden uitgevoerd dus blijft de archeologische verwachting in deelgebied 5 onveranderd. In deelgebied 6 is de ondergrond dermate verstoord dat er geen archeologische verwachting meer is.

Voor de deelgebieden 1 tot en met 5 en 7 geldt dat behoud in situ van de ondergrond is gewenst (zie kaart 3), zodat er geen verstoring van de mogelijke archeologie ontstaat. Indien behoud in situ niet

mogelijk is, dan wordt vervolgonderzoek geadviseerd in de vorm van een Inventariserend Veldonderzoek middels proefsleuven parallel onderaan de dijkvoet. De proefsleuven zijn dan circa 2 meter breed over de lengte van de locatie waar de historische bebouwing wordt verwacht (op basis van de kadastrale minuutplan, de kaart van Zoutman of het geofysisch onderzoek binnen de onderzochte zones) en gaan tot net onder het niveau van de geroerde bovengrond. Dit is meest geschikte opsporingsmethode voor archeologische resten uit de Nieuwe Tijd. Hierbij dienen de kabels en leidingen van deelgebied 2 t/m 5 wel voor aanvang te worden verwijderd en/of verlegd (mogelijk in combinatie met een archeologische begeleiding. Voorafgaand aan de uitvoering van een Inventariserend Veldonderzoek middels proefsleuven (KNA protocol 4003) dient altijd eerst (verplicht) een Programma van Eisen (PvE, KNA protocol 4001) te worden opgesteld. Pas na goedkeuring van het PvE door het bevoegd gezag mag het onderzoek worden uitgevoerd door een daartoe gecertificeerde archeologisch bedrijf.

5.3 Vrijgave

Geadviseerd wordt om deelgebied 6 vrij te geven voor archeologisch vervolgonderzoek. Hiervoor geldt dat er geen nader onderzoek hoeft te worden uitgevoerd en deze zone kunnen worden vrijgegeven voor de civiele werkzaamheden.

De binnenzijde van de dijk buiten de aangeduide deelgebieden de dijk en de buitendijkse voet van de dijk bevatten geen historische of archeologische verwachting. Hier hoeft geen nader onderzoek plaats te vinden. Ook voor deze delen wordt geadviseerd om deze vrij te geven voor vervolgonderzoek.

5.4 Besluit bevoegd gezag

Het is aan het bevoegd gezag, de gemeente Vlieland, om op basis van dit rapport en het hierin geformuleerde advies een besluit te nemen ten aanzien van eventueel vervolgonderzoek of het beëindigen van het archeologisch onderzoeksproces.

Ook wanneer het plangebied op enig moment op basis van de resultaten van archeologisch onderzoek wordt vrijgegeven voor de voorgenomen ontwikkelingen, blijft de meldingsplicht archeologische toevalsvondst of waarneming van kracht (Erfgoedwet, artikel 5.10 Archeologische toevalsvondst). Aangezien het nooit volledig is uit te sluiten dat tijdens eventueel grondverzet een archeologische toevalsvondst wordt gedaan, is het wenselijk de uitvoerder van het grondwerk te wijzen op de plicht om hiervan zo spoedig mogelijk melding te doen bij het bevoegd gezag, de gemeente Vlieland, en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. Zij besluiten dan over het vervolg na het doen van deze melding.

Literatuur

- BERENDSEN, H.J.A., 2000: *Landschappelijk Nederland*, Assen (derde, geheel herziene druk).
- BERENDSEN, H.J.A., 2005: *De vorming van het land*, Assen (vierde, geheel herziene druk).
- GULIK- BEUKELAAR, T. VAN, EN A. VAN DEN HAZELKAMP 2023: *Actualisatie van het Archeologisch en cultuurhistorisch vooronderzoek ten behoeve van de dijkversterking van de Waddendijk ter hoogte van Oost-Vlieland, Gemeente Vlieland. Ruimtelijk advies op basis van bureauonderzoek*, Amersfoort. Vestigia-rapport: V2417.
- SCHRIJVERS, R., EN O.P.N. SATIJN, 2017: *Archeologisch en cultuurhistorisch vooronderzoek ten behoeve van de dijkversterking van de Waddendijk ter hoogte van Oost Vlieland, gemeente Vlieland. Ruimtelijk advies op basis van bureauonderzoek*, Amersfoort. Vestigia-rapport: V1546.

Lijst van afbeeldingen, bijlagen en kaarten

Afbeeldingen

- Afbeelding 1: De Waddendijk binnen het plangebied met daarop de locaties aangegeven van mogelijke historische bebouwing volgens het kadastrale minuutplan van 1811-1832.
- Afbeelding 2: Overzichtskaart met de gemeten MAG-vlakken in de onderzoekslocatie.
- Afbeelding 3: GPR-schema en veldmeting op het wandelpad op de dijk.
- Afbeelding 4: MAG-schema en veldmeting op het wad (mosselbank).
- Afbeelding 5: EMI-schema en veldmeting op het wad.
- Afbeelding 6: MAG data binnen vlakken 1 en 2.
- Afbeelding 7: Overzichtskaart met de gemeten MAG- en EMI-vlakken in de onderzoekslocatie.
- Afbeelding 8: Overzichtskaart met de gemeten GPR-vlakken in de onderzoekslocatie.
- Afbeelding 9: MAG data binnen vlakken 1, 2 en 6.
- Afbeelding 10: MAG data binnen vlak 3.
- Afbeelding 11: MAG data binnen vlakken 4 t/m 8.
- Afbeelding 12: MAG data binnen vlak 9 t/m 14.
- Afbeelding 13: EMI-metingen tijdens opkomend hoogwater, hetgeen geen goede meetresultaten oplevert.
- Afbeelding 14: EMI-data uit de vlakken 4 t/m 6, 8 t/m 10 en 12 t/m 13.
- Afbeelding 15: Vondsten tijdens de veldinspectie. 1) Kreukelberm met losse stortsteen; 2) Een van de twee ijzeren ringen met fundatie eronder; 3). Betonnen paal met wapening; 4) Betonnen poer; 5) Rode baksteen; 6) Gele baksteen; 7) Steeg met gele baksteen aan binnenzijde van de dijk; 8) Selectie van verzamelde vondsten. Bron foto's: Saricon.
- Afbeelding 16: De aangetroffen structuren van hout. 1) Losse houten palen; 2) Rijen met dikke palen nabij de oever; 3) Rijen met dunne palen en planken meer op het wad. Bron foto: Saricon.
- Afbeelding 17: De aangetroffen visweer/fuik
- Afbeelding 18: De verschillende deelgebieden van het geofysisch onderzoek.
- Afbeelding 19: Deelgebied 1 - gelaagde opbouw van de dijk
- Afbeelding 20: Deelgebied 1 met de vele kleine waarnemingen direct onder het maaiveld
- Afbeelding 21: De opvallend grote structuur in deelgebied 2 op circa 2,5 m beneden maaiveld.
- Afbeelding 22: Dezelfde structuur in deelgebied 2 met een nadere duiding van de locatie op een luchtfoto.
- Afbeelding 23: Deelgebied 2 met het metalen object vlak onder het maaiveld.
- Afbeelding 24: Kleine lokale waarnemingen in de meetbeelden in deelgebied 2 die niet nader te duiden zijn.
- Afbeelding 25: Deelgebied 2 met diverse kleine, niet nader te duiden waarnemingen.
- Afbeelding 26: Deelgebied 3 met kleine, lokale waarnemingen die wel op een vergelijkbaar niveau liggen.
- Afbeelding 27: Deelgebied 4 met de ligging van een vermoedelijk metalen object vlak onder het maaiveld.
- Afbeelding 28: Deelgebied 4 met niet nader te duiden reflecties.
- Afbeelding 29: Deelgebied 5 met onduidelijke, kleine waarnemingen.
- Afbeelding 30: Deelgebied 6 met de diverse waarnemingen op verschillende niveaus onder maaiveld.
- Afbeelding 31: De zes deelgebieden met de clusters van anomalieën daarbinnen.

Kaarten

Kaart 1:	Ligging plangebied
Kaart 2:	Boorresultaten
Kaart 3:	Advieskaart

Bijlagen

Bijlage 1:	Overzicht van archeologische en geologische perioden
Bijlage 2:	Boorstaten

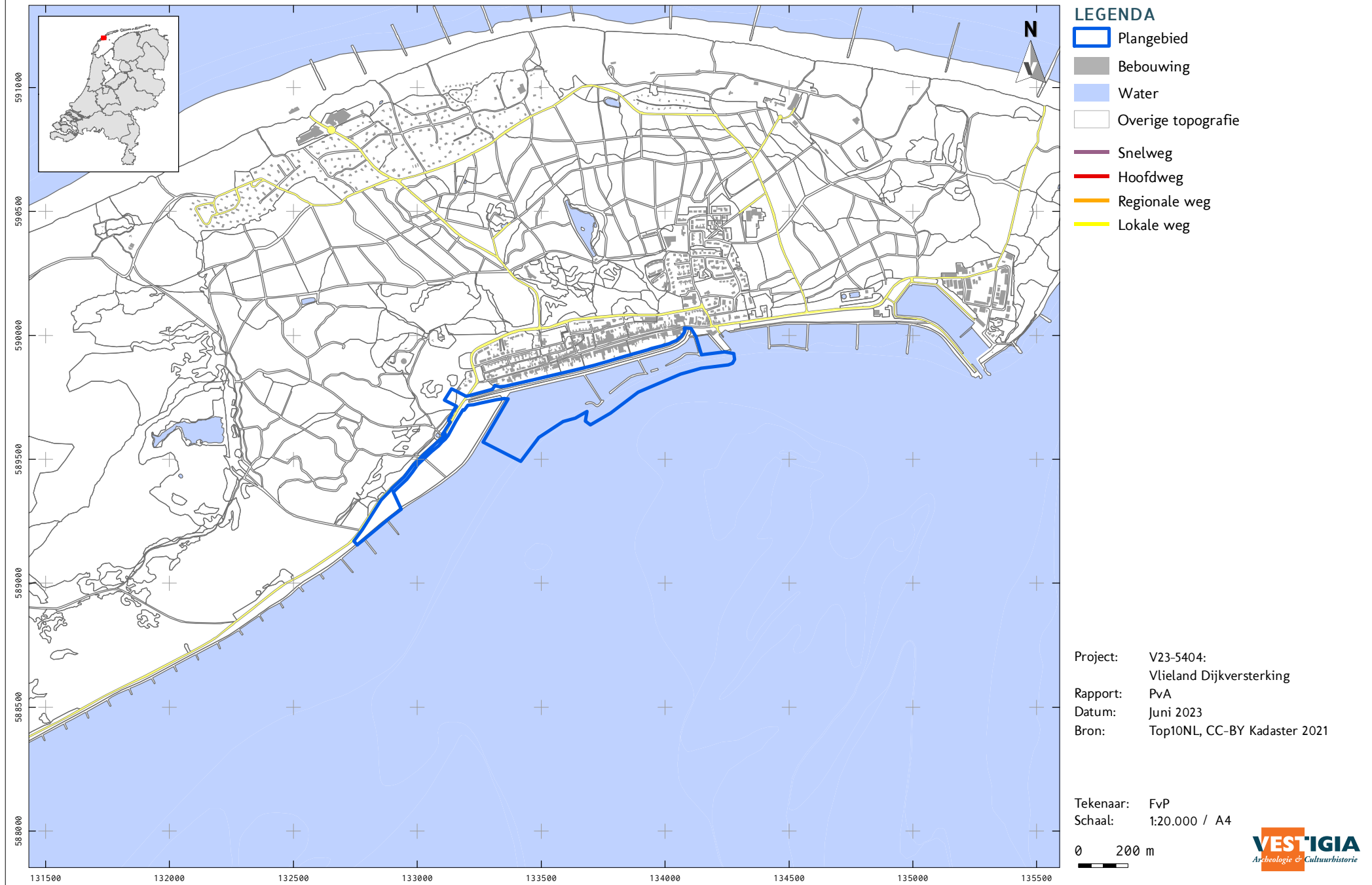
This text was set using the following freely available font software:

Allerta	Copyright (c) 2010, Matt McInerney (http://pixelspread.com), with Reserved Font Name Allerta.
Inconsolata_dz	Copyright (c) 2006, Raph Levien (http://www.levien.com), with Reserved Font Name <Inconsolata>. Copyright (c) 2009, David Zhou (http://blog.nodnod.net/) with Reserved Font Name <Inconsolata_dz>.
Molengo_Vestigia	Copyright (c) 2007, Denis Moyogo Jacquerye, with Reserved Font Name <Molengo>. Copyright (c) 2011, Vestigia BV Archeologie & Cultuurhistorie (www.vestigia.nl), with Reserved Font Name <Molengo_Vestigia>; available at www.vestigia.nl/fonts .

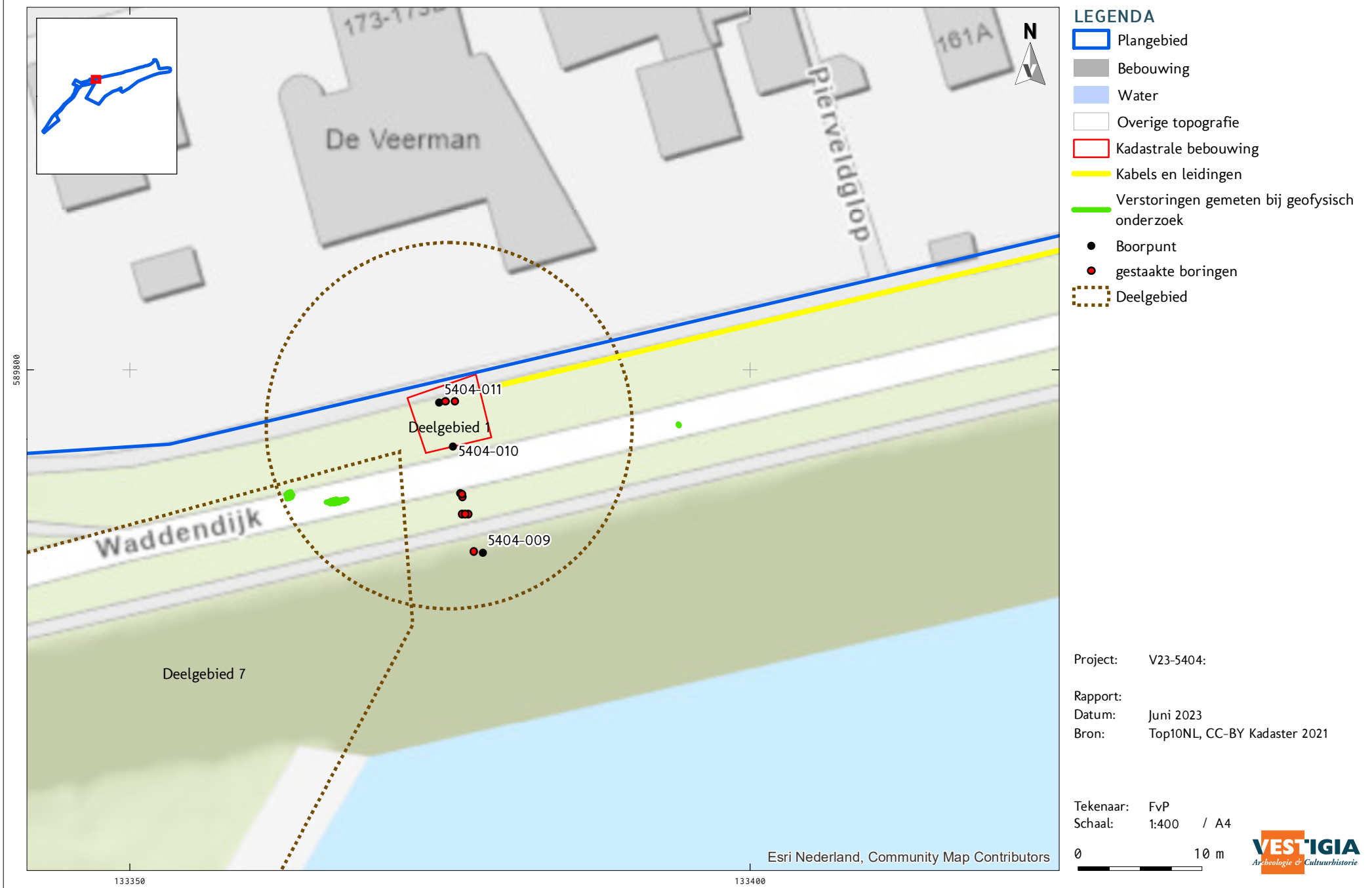


This Font Software is licensed under the SIL Open Font License, Version 1.1.
The license is available with a FAQ at: <http://scripts.sil.org/OFL>.

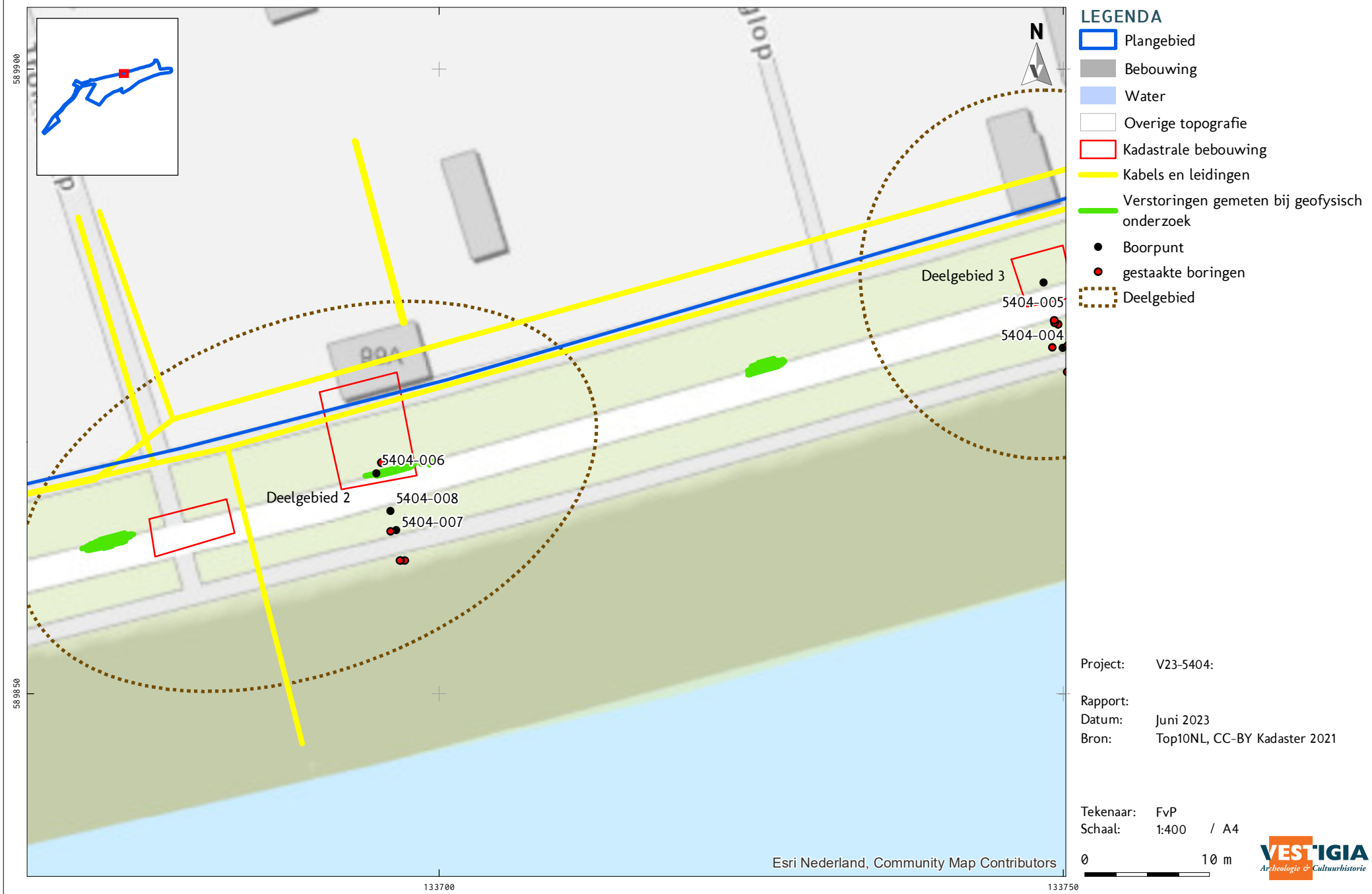
KAART 1 - LIGGING PLANGEBIED



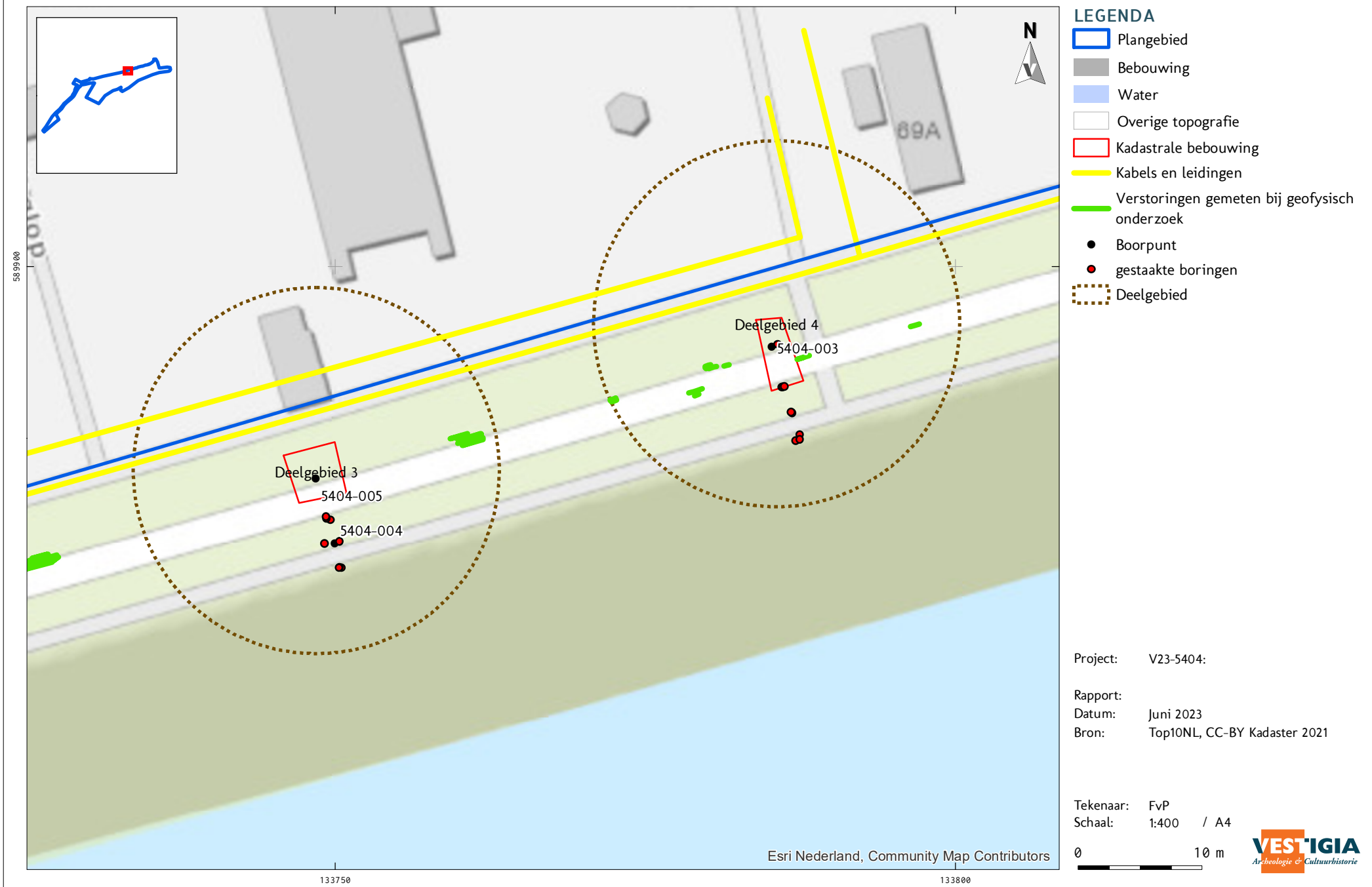
KAART 2 - RESULTATEN BOORONDERZOEK



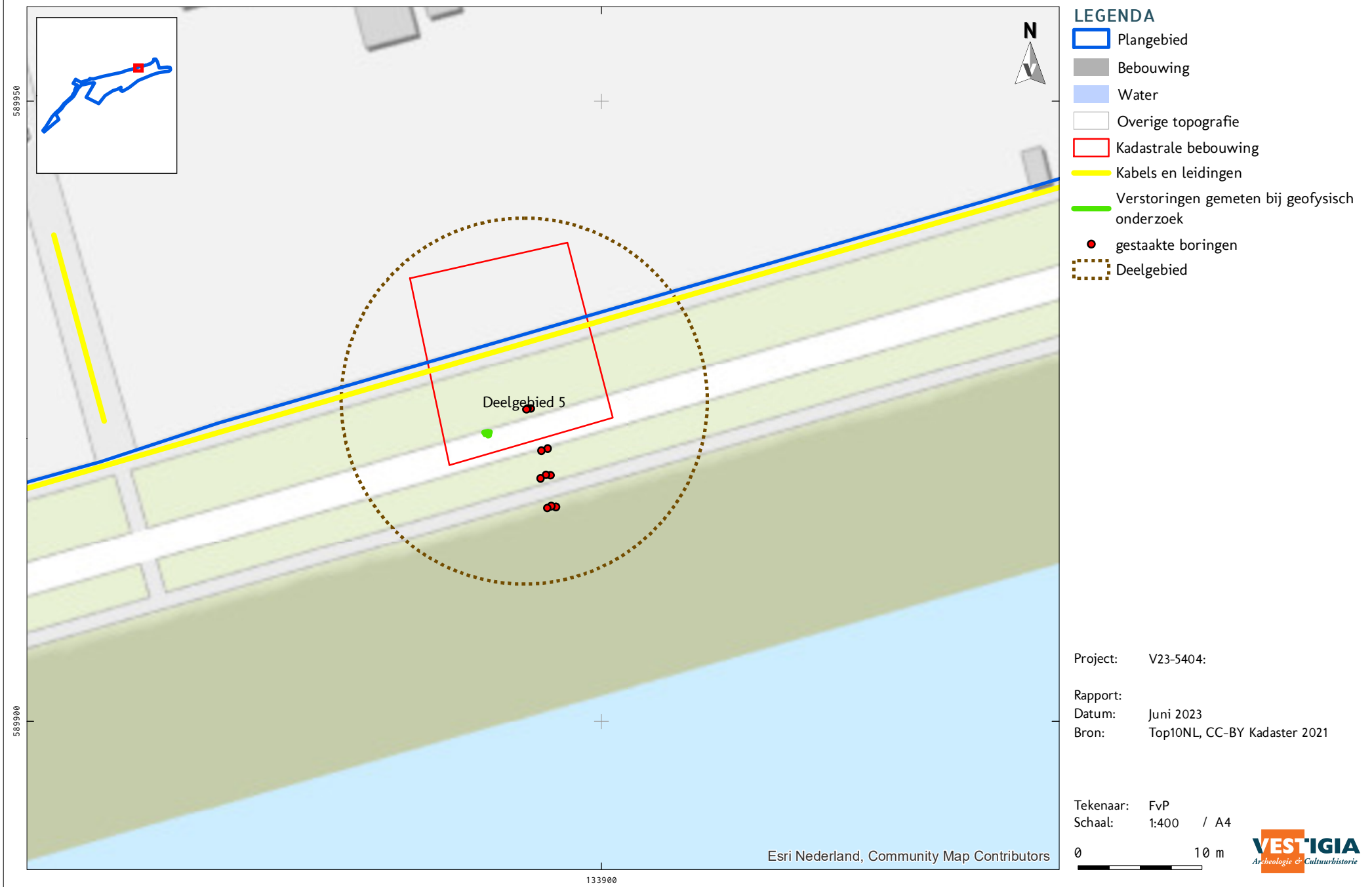
KAART 2 - RESULTATEN BOORONDERZOEK



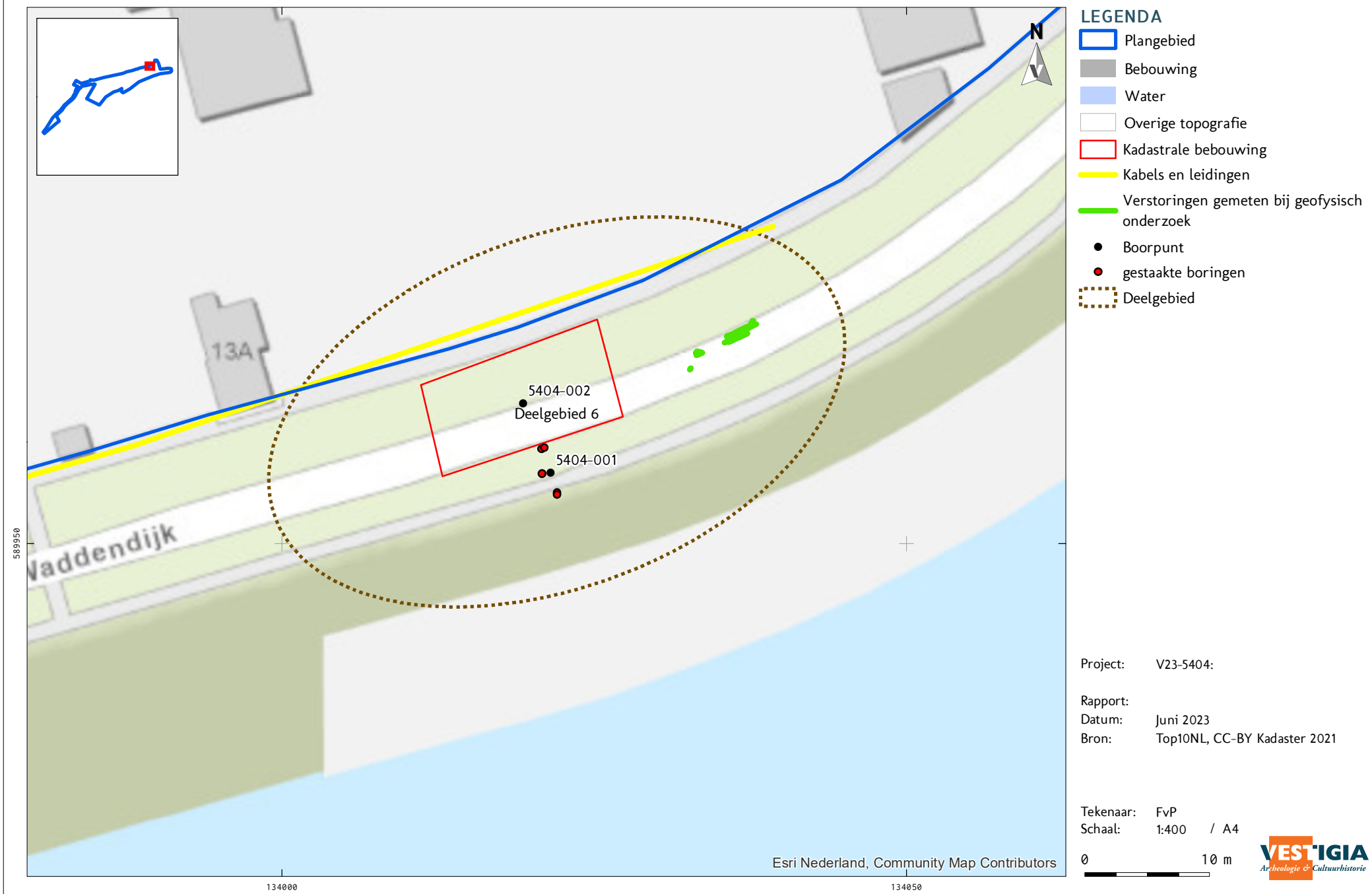
KAART 2 - RESULTATEN BOORONDERZOEK



KAART 2 - RESULTATEN BOORONDERZOEK



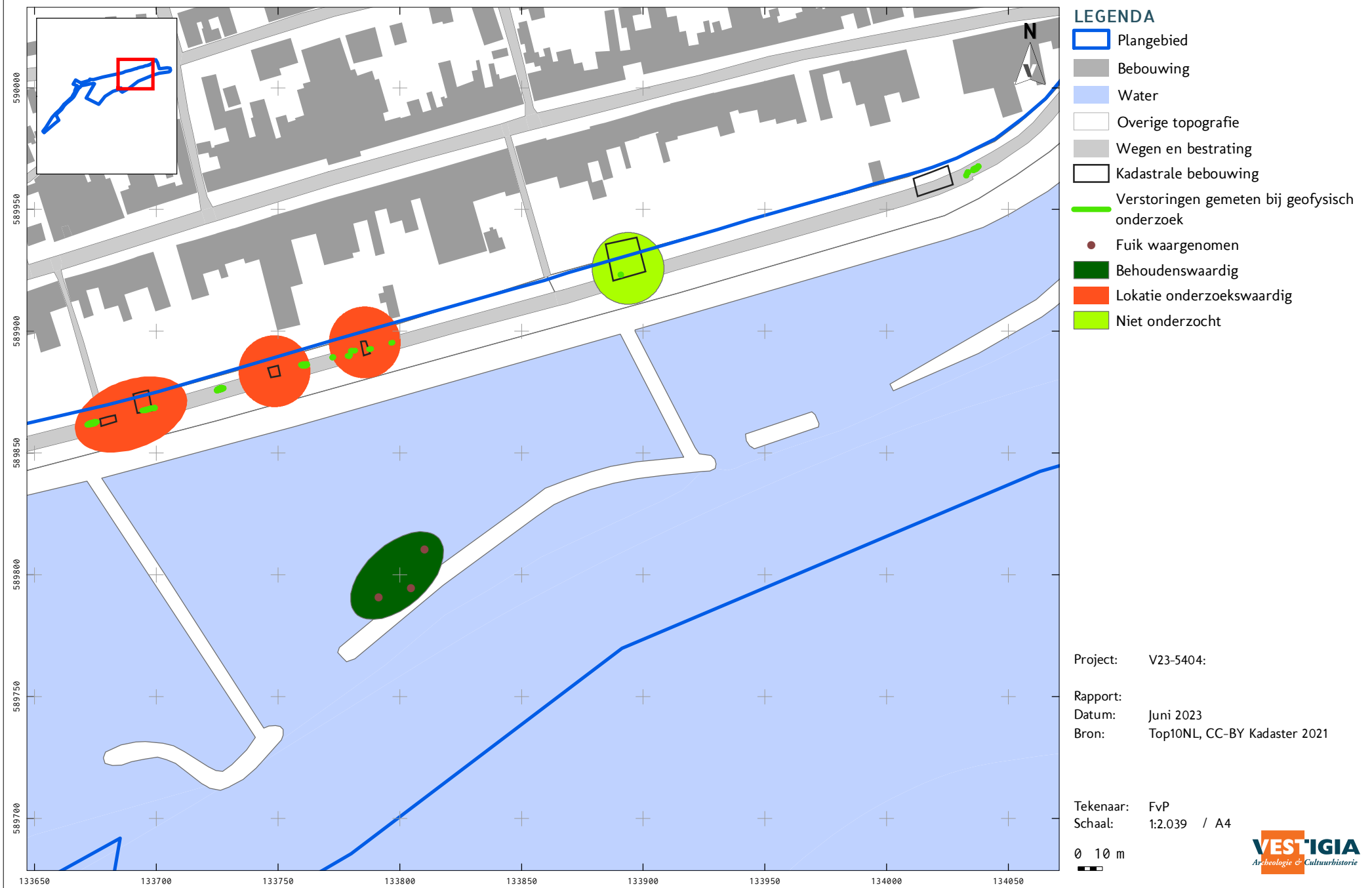
KAART 2 - RESULTATEN BOORONDERZOEK



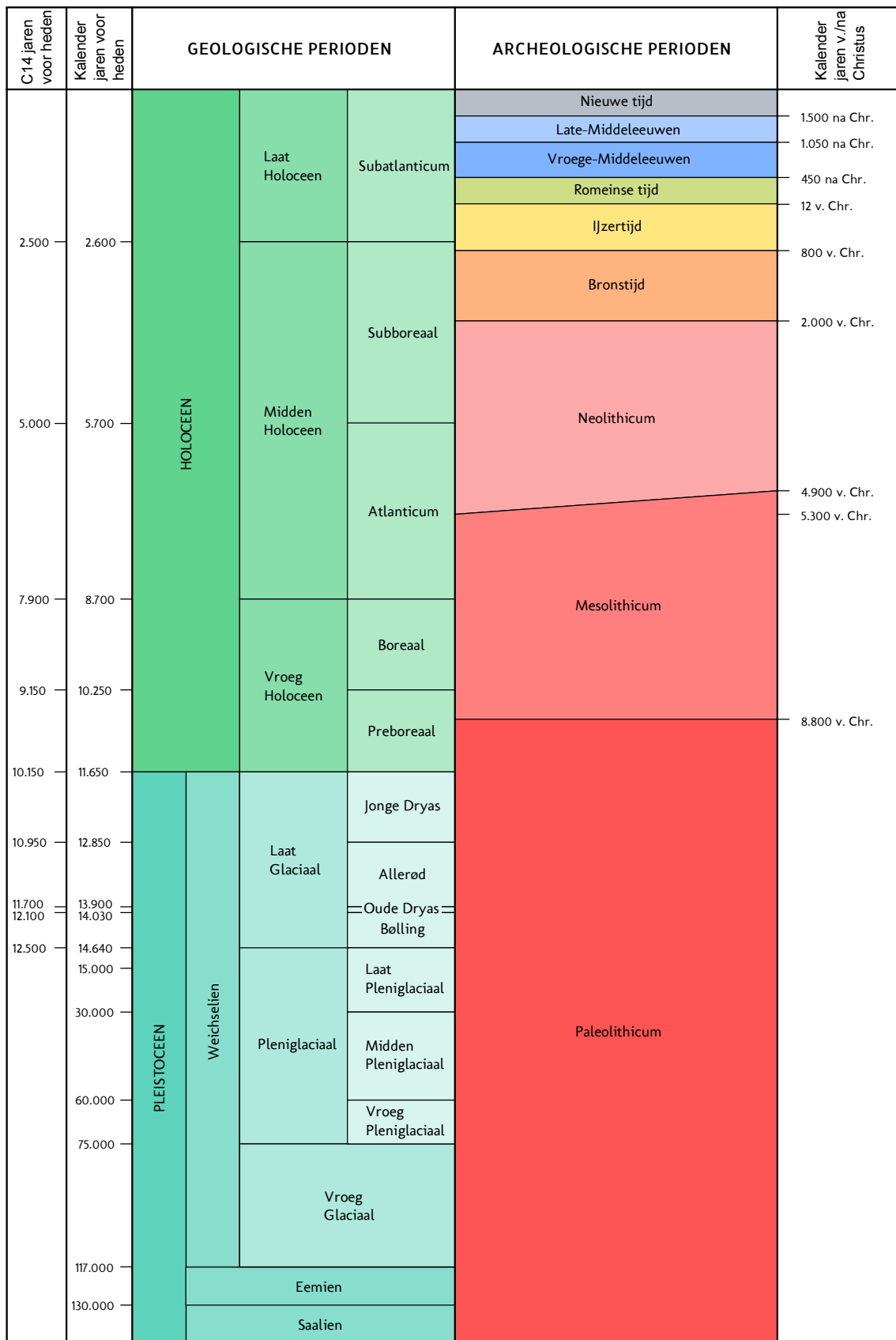
KAART 3 - ADVIES VERVOLGONDERZOEK



KAART 3 - ADVIES VERVOLGONDERZOEK



Bijlage 1 Overzicht archeologische en geologische perioden



C14 ouderdommen en gekalibreerde ouderdommen van het Holocene volgens [] et al. (1980/1981). C14 ouderdom van het Laat Glaciaal volgens [] (2001/2008) en gekalibreerde ouderdommen van het Laat Glaciaal volgens [] et al. (2006). Overige pleistocene chronostratigrafie volgens [] et al. (2003). Archeologische perioden van de prehistorie volgens [] et al. (2005) en overige archeologische perioden volgens []

Periode	Van - tot
Vroeg-Paleolithicum	tot 300.000 voor Chr.
Midden-Paleolithicum	300.000-35.000 voor Chr.
Laat-Paleolithicum	35.000-8800 voor Chr.
Vroeg-Mesolithicum	88.00-7100 voor Chr.
Midden-Mesolithicum	7100-6450 voor Chr.
Laat-Mesolithicum	6450-4900 voor Chr.
Vroeg-Neolithicum	5300-4200 voor Chr.
Midden-Neolithicum	4200-2850 voor Chr.
Laat-Neolithicum	2850-2000 voor Chr.
Vroege-Bronstijd	2000-1800 voor Chr.
Midden-Bronstijd	1800-1100 voor Chr.
Late-Bronstijd	1100-800 voor Chr.
Vroege-IJzertijd	800-500 voor Chr.
Midden-IJzertijd	500-250 voor Chr.
Late-IJzertijd	250-12 voor Chr.
Vroeg-Romeinse tijd	12 voor-70 na Chr.
Midden-Romeinse tijd	70-270 na Chr.
Laat-Romeinse tijd	270-450 na Chr.
Vroege-Middeleeuwen	450-1050 na Chr.
Late-Middeleeuwen	1050-1500 na Chr.
Nieuwe Tijd A	1500-1650 na Chr.
Nieuwe Tijd B	1650-1850 na Chr.
Nieuwe Tijd C	1850-1950 na Chr.

Bijlage 2 Boorstaten

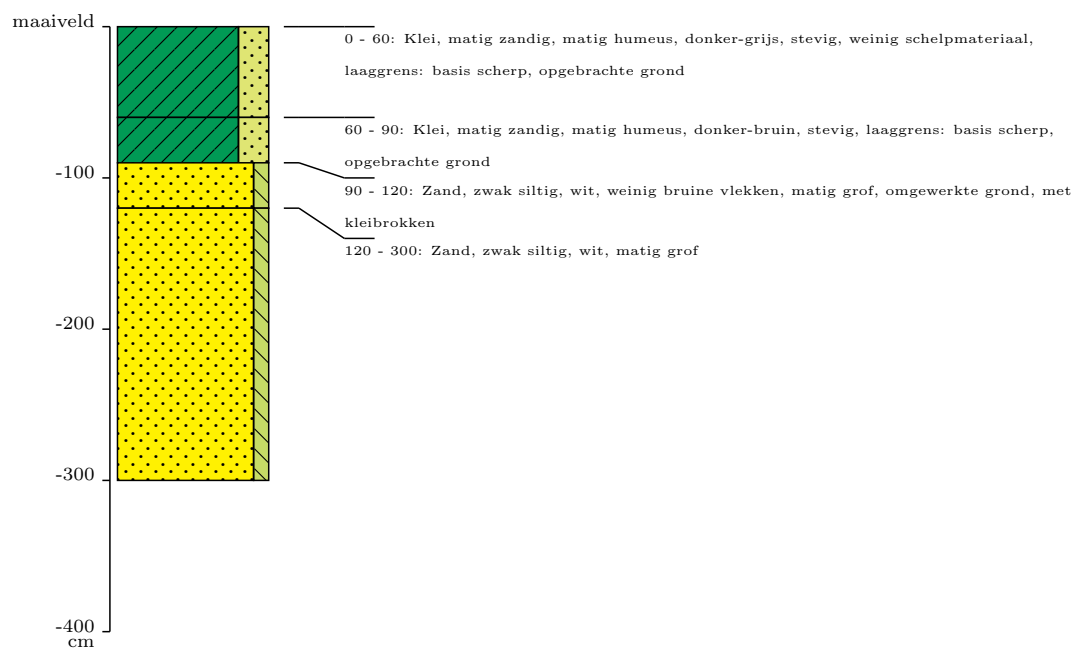
Profielkolom en - beschrijving

5404-001

Projectnummer: 5417
 Projectnaam: Haalderen
 Datum boring: 4-7-2023
 Uitvoerder(s): FvP
 X-coördinaat: 134022
 Y-coördinaat: 589956
 Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (cm): 551

Type: Boring, handmatig
 Boormethode: handmatig

Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig ± 1m
 Coördinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel
 Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveldhoogtebepaling: Landmeting



Profielkolom en - beschrijving

5404-002

Projectnummer: 5417

Projectnaam: Haalderen

Datum boring: 4-7-2023

Uitvoerder(s): FvP

X-coördinaat: 134019

Y-coördinaat: 589961

Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (cm): 407

Type: Boring, handmatig

Boormethode: handmatig

Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig ± 1m

Coördinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel

Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil

Maaiveldhoogtebepaling: Landmeting



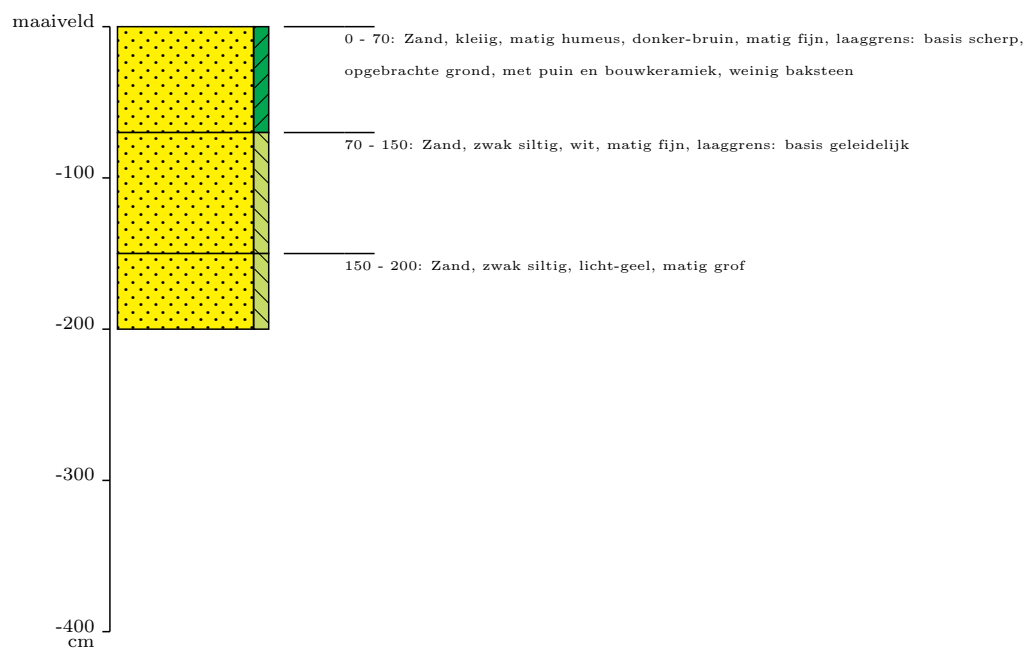
Profielkolom en - beschrijving

5404-003

Projectnummer: 5417
 Projectnaam: Haalderen
 Datum boring: 4-7-2023
 Uitvoerder(s): FvP
 X-coördinaat: 133785
 Y-coördinaat: 589894
 Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (cm): 404

Type: Boring, handmatig
 Boormethode: handmatig

Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig ± 1m
 Coördinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel
 Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveldhoogtebepaling: Landmeting



Projectnummer: 5417

Projectnaam: Haalderen

Datum boring: 4-7-2023

Uitvoerder(s): FvP

X-coördinaat: 133750

Y-coördinaat: 589878

Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (cm): 541

Type: Boring, handmatig

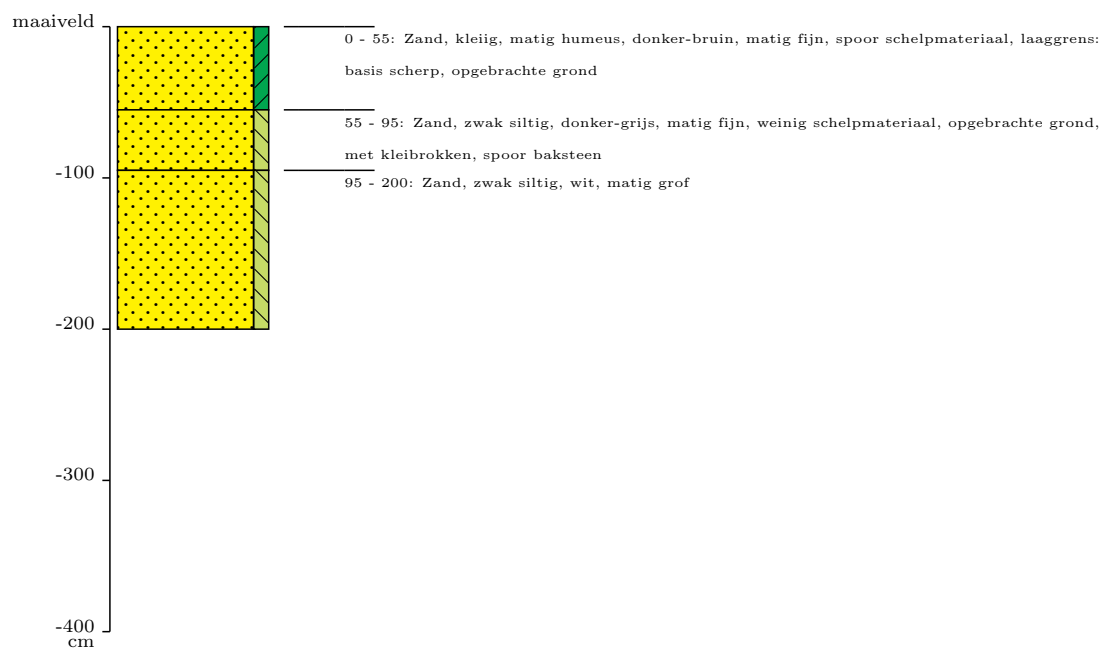
Boormethode: handmatig

Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig ± 1m

Coördinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel

Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil

Maaiveldhoogtebepaling: Landmeting



Profielkolom en - beschrijving

5404-005

Projectnummer: 5417

Projectnaam: Haalderen

Datum boring: 4-7-2023

Uitvoerder(s): FvP

X-coördinaat: 133748

Y-coördinaat: 589883

Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (cm): 407

Type: Boring, handmatig

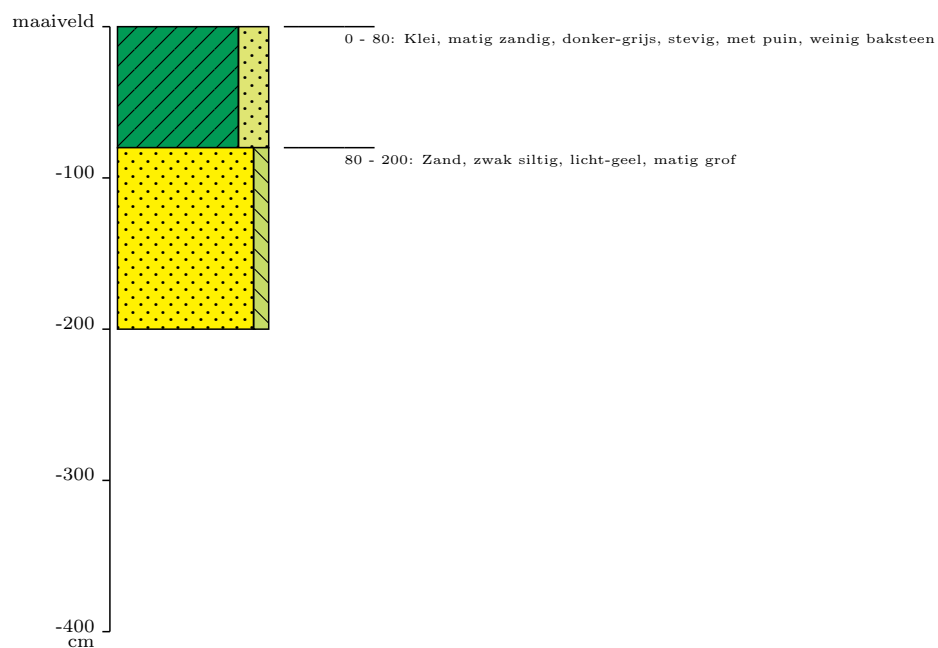
Boormethode: handmatig

Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig ± 1m

Coördinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel

Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil

Maaiveldhoogtebepaling: Landmeting



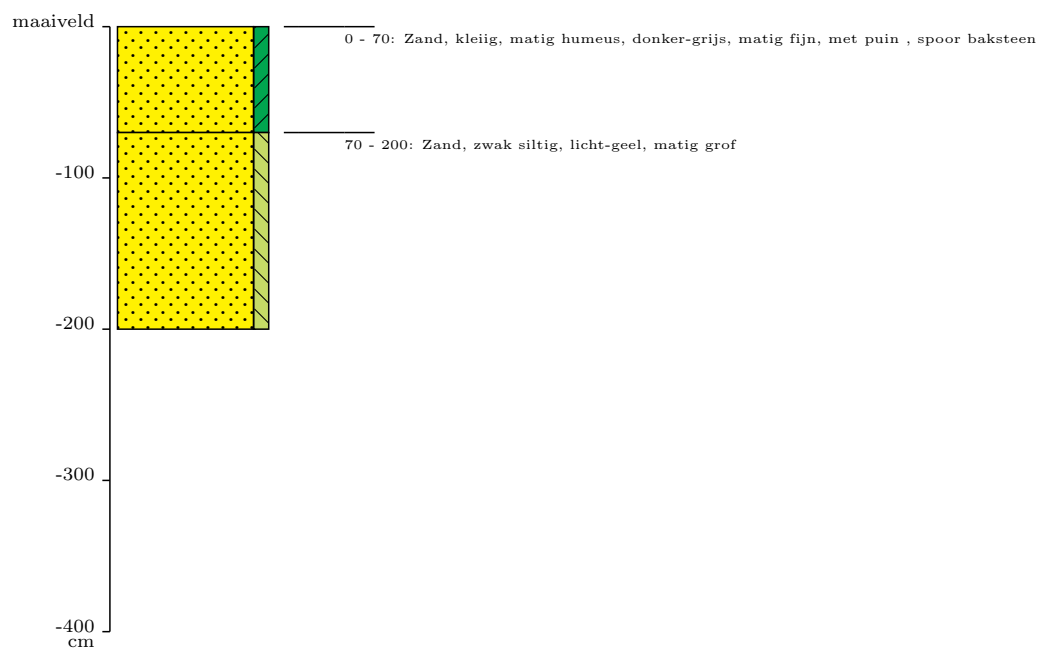
Profielkolom en - beschrijving

5404-006

Projectnummer: 5417
Projectnaam: Haalderen
Datum boring: 4-7-2023
Uitvoerder(s): FvP
X-coördinaat: 133695
Y-coördinaat: 589868
Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (cm): 389

Type: Boring, handmatig
Boormethode: handmatig

Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig ± 1m
Coördinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel
Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil
Maaiveldhoogtebepaling: Landmeting



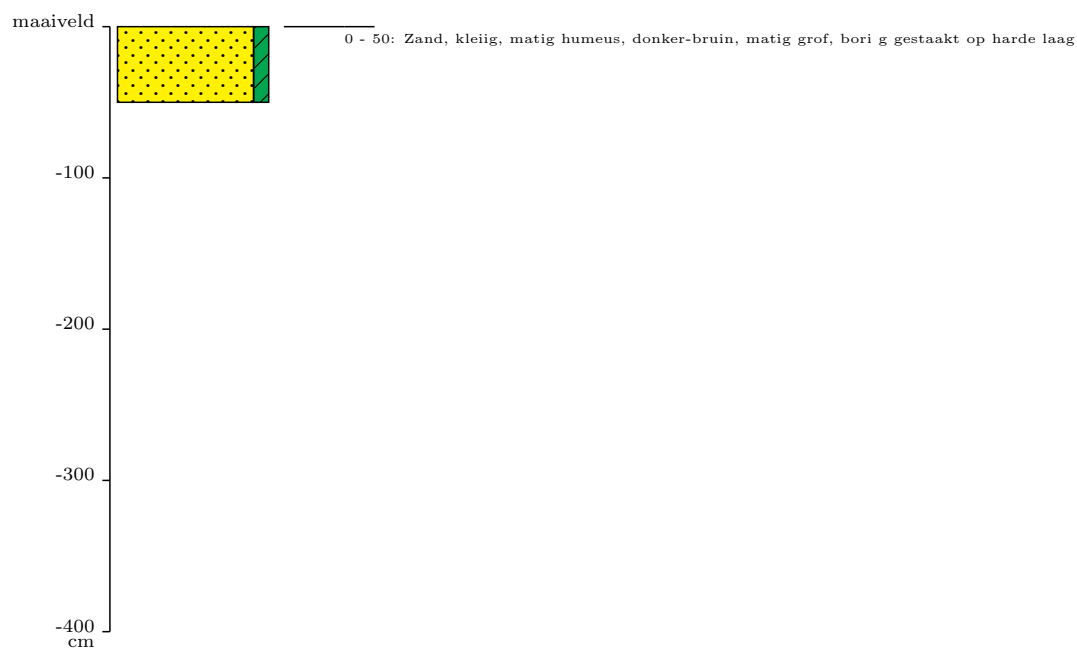
Profielkolom en - beschrijving

5404-007

Projectnummer: 5417
 Projectnaam: Haalderen
 Datum boring: 4-7-2023
 Uitvoerder(s): FvP
 X-coördinaat: 133697
 Y-coördinaat: 589863
 Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (cm): 507

Type: Boring, handmatig
 Boormethode: handmatig

Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig ± 1m
 Coördinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel
 Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveldhoogtebepaling: Landmeting



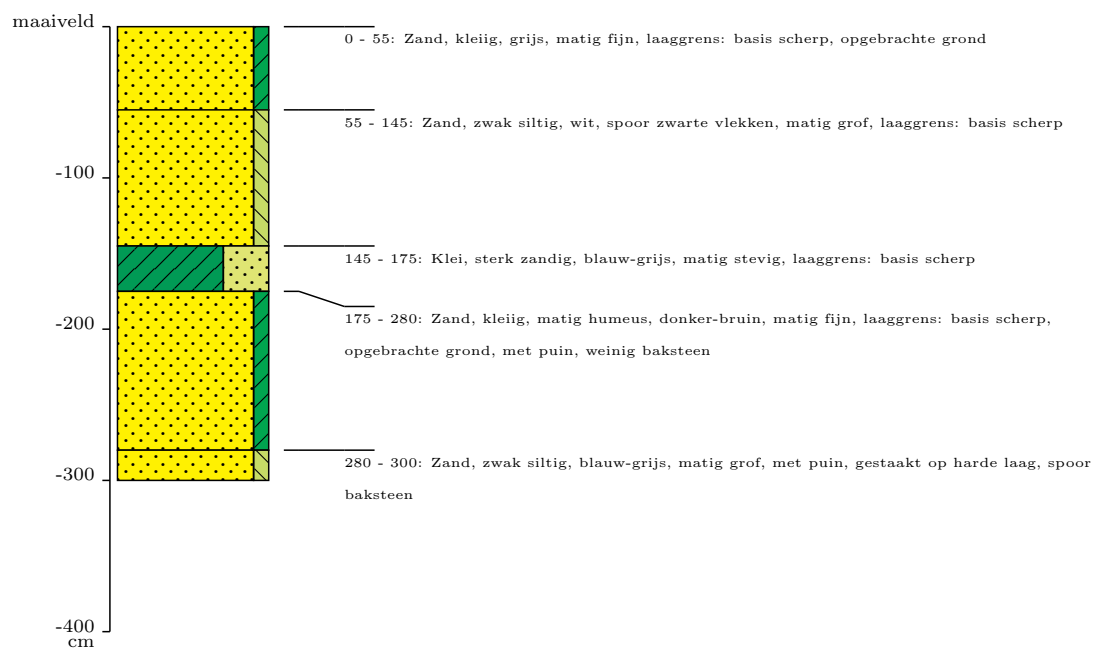
Profielkolom en - beschrijving

5404-008

Projectnummer: 5417
 Projectnaam: Haalderen
 Datum boring: 4-7-2023
 Uitvoerder(s): FvP
 X-coördinaat: 133696
 Y-coördinaat: 589865
 Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (cm): 428

Type: Boring, handmatig
 Boormethode: handmatig

Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig ± 1m
 Coördinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel
 Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveldhoogtebepaling: Landmeting



Projectnummer: 5417

Projectnaam: Haalderen

Datum boring: 5-7-2023

Uitvoerder(s): FvP

X-coördinaat: 133378

Y-coördinaat: 589785

Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (cm): 526

Type: Boring, handmatig

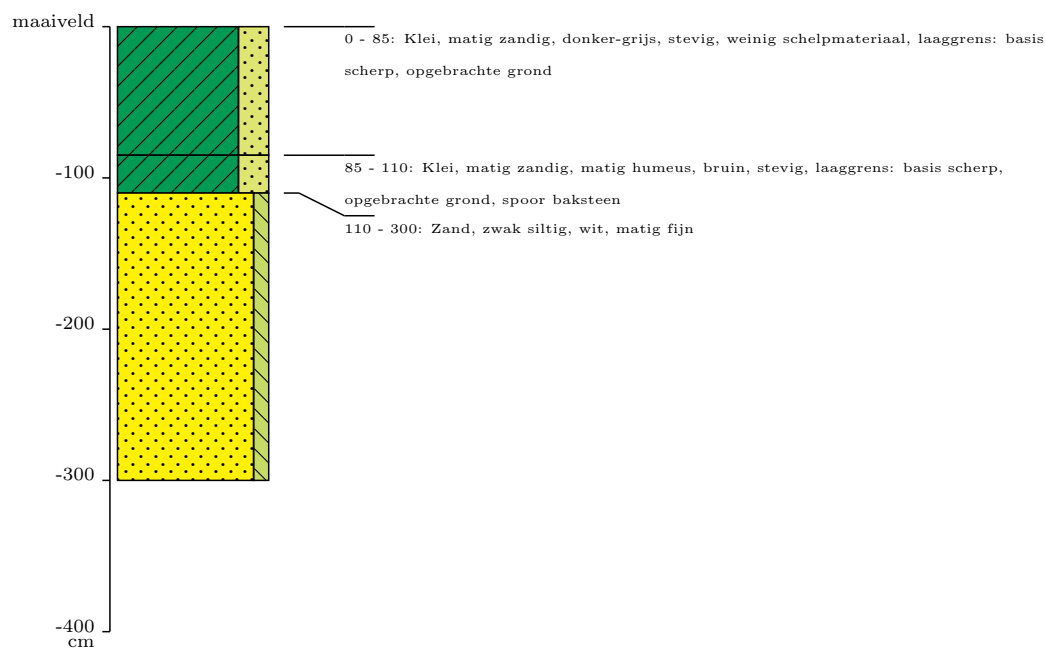
Boormethode: handmatig

Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig ± 1m

Coördinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel

Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil

Maaiveldhoogtebepaling: Landmeting



Projectnummer: 5404

Projectnaam: Haalderen

Datum boring: 5-7-2023

Uitvoerder(s): FvP

X-coördinaat: 133376

Y-coördinaat: 589794

Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (cm): 403

Opmerkingen: boring erg schuin gezet

Type: Boring, handmatig

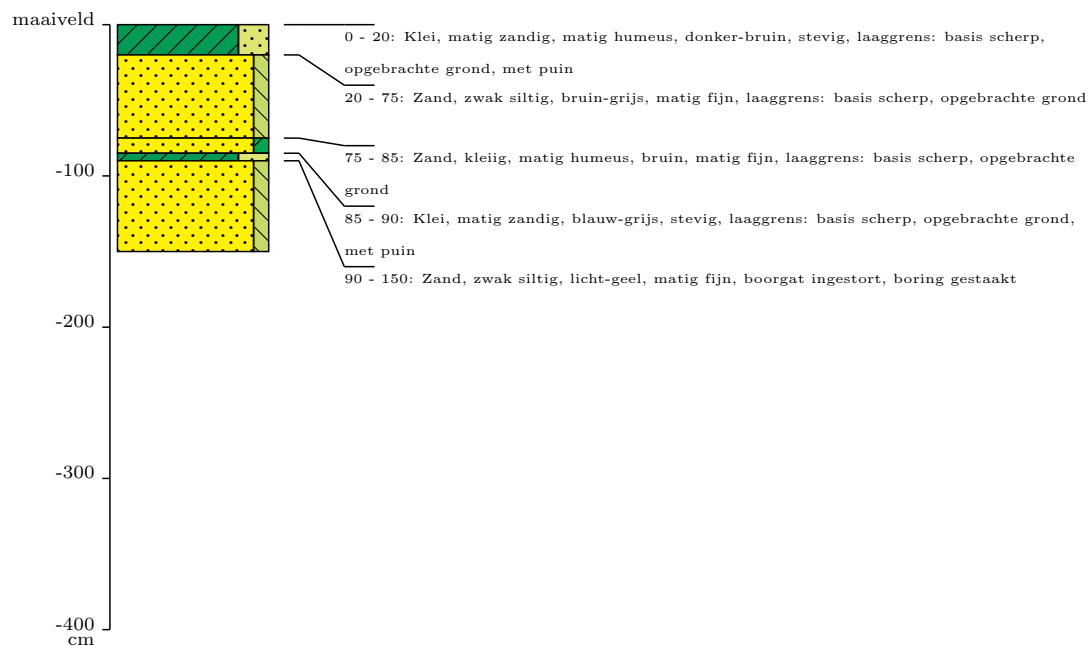
Boormethode: handmatig

Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig ± 1m

Coördinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel

Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil

Maaiveldhoogtebepaling: Landmeting



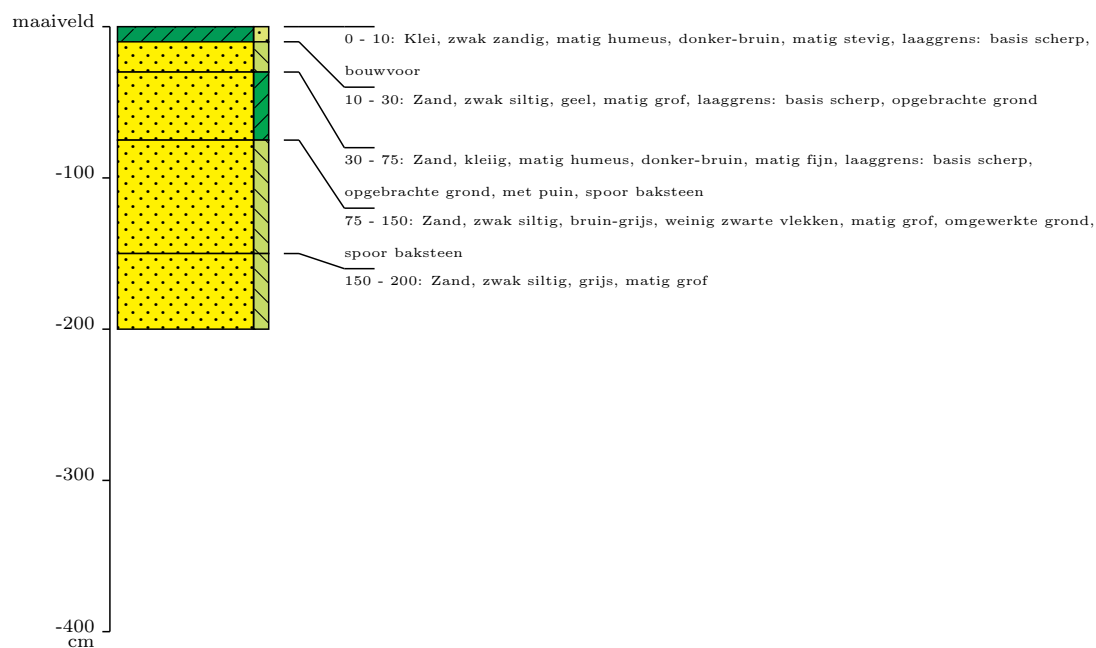
Profielkolom en - beschrijving

5404-011

Projectnummer: 5417
 Projectnaam: Haalderen
 Datum boring: 5-7-2023
 Uitvoerder(s): FvP
 X-coördinaat: 133375
 Y-coördinaat: 589797
 Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (cm): 251

Type: Boring, handmatig
 Boormethode: handmatig

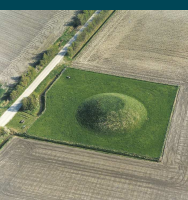
Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig ± 1m
 Coördinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel
 Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil
 Maaiveldhoogtebepaling: Landmeting



Vestigia BV *Archeologie & Cultuurhistorie*
Spoorstraat 5
3811 MN Amersfoort
Nederland

Telefoon 033 277 92 00
E-mail info@vestigia.nl
Website www.vestigia.nl

K.v.K. Gooi- en Eemland 32078894



Erfgoedingenieurs

“Engineering the past, creating the future”

